KONSTRUKČNÍ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK IV/1999. ČÍSLO 4

Amatérské RADIO

ŘADA B - PRO KONSTRUKTÉRY

ROČNÍK XLVIII/1999. ČÍSLO 4

V TOMTO SEŠITĚ

KONSTRUKČNÍ ELEKTRONIKA A RADIO
Vydavatel: AMARO spol. s r. o.
Redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: (02) 57 31 73 11, tel./fax: (02) 57 31 73 10. Šéfredaktor ing. Josef Kellner, sekretářka redakce Eva Kelárková, tel. 543 825, l. 268.
Ročně vychází 6 čísel. Cena výtisku 30 Kč. Celoroční předplatné 180 Kč.
Rozšiřuje PNS a. s., Transpress s. s r. o., Mediaprint a Kapa, soukromí distributoři, informace o předplatném podá a objednávky přijímá Amaro s. s r. o., Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel./fax (02) 57 31 73 13, PNS, pošta, doručovatel.
Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava, tel./fax (07) 44454559 - predplatné, (07) 44454628 - administratíva. Predplatné na rok 222,- SK.
Podávání novinových zásilek povolila Česká pošta s. p., OZ Praha (čj. nov 6028/96 ze dne 1. 2. 1996).
Inzerci přijímá redakce ARadio, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: (02) 57 31 73 11, tel./fax: 57 31 73 10.
Inzerci v SR vyřizuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Bratislava, tel./fax (07) 44450693.
Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor. Nevyžádané rukopisy nevracíme.
E-mail: a-radio@login.cz
Internet: http://www.spinet.cz/aradio
ISSN 1211-3557, MKČR 7443



Ročník 1997 na CD ROM

(v prodeji od 1. 9. 1999)

Vážení čtenáři, protože jste o náš CD ROM 1998 projevili velký zájem, pokračujeme v jejich vydávání. Nyní vychází ročník 1997. Na začátku příštího roku to bude kompletní ročník **1999** (ten by již měl obsahovat za nepříliš větší cenu i Amatérské Radio a Stavebnice a Konstrukce). První ročník **PE a KE 1996** by měl vyjít v průběhu roku. Rovněž se snažíme zajistit naskenování a pozdější vydání starších ročníků AR (asi 1987 - 1995).

CD ROM 1997 obsahuje kompletní obsah za rok 1997 časopisů Praktická elektronika A Radio, Konstrukční elektronika A Radio a přílohu Electus 97 (inzerce je vynechána). Přidali jsme AR B5, 6/1997, protože má pokračování v KE 1/98.

Vše je zpracováno ve formátu pro elektronické publikování **Adobe PDF**. Bohužel se nezachovaly některé rubriky (PC hobby, katalog) v elektronické podobě, tak jsme je museli naskenovat, čímž trochu utrpěla kvalita a zvětšily se soubory.

Na disku je nahrán prohlížecí program **Adobe Acrobat Reader 3.0.** Je nahrána verze 16bitová pro operační systém Windows 3.1 (3.11) a 32bitová pro operační systémy Windows NT a Windows 95 (98).

Po nainstalování prohlížecího programu Acrobat jsou dvě možnosti otevření požadovaného časopisu. První možností je otevřít přímo soubor např. PE297.pdf a ukáže se první strana čísla 2 Praktické elektroniky A Radia. V ní můžeme listovat pomocí šipek v liště nástrojů nebo stačí kliknout na číslo stránky v obsahu a ta se sama zobrazí.

Druhou možností je otevřít soubor AMARO97.pdf. Objeví se stránka se všemi titulními listy jednotlivých časopisů. Stačí kliknout na jeden z nich, otevře se žádaný časopis na první straně a dále pokračujeme jako v předchozím odstavci.

Na zbytek místa na CD ROM jsme nahráli:

- Nejnovější testovací verzi známého programu pro kreslení schémat a návrh desek s plošnými spoji **OrCAD 9.**
- Úplný katalog nabídky elektronických součástek a výrobků firmy **GM electronic.**
- Katalog firmy **JJJ SAT & BESIE**, včetně demoverzí programů pro výpočet reproduktorových soustav.
- Katalog knih a CD ROM nakladatelství **BEN** - technická literatura.

Redakce

Dějiny přenosu zpráv na dálku

Kapitola z historie elektřiny a magnetizmu

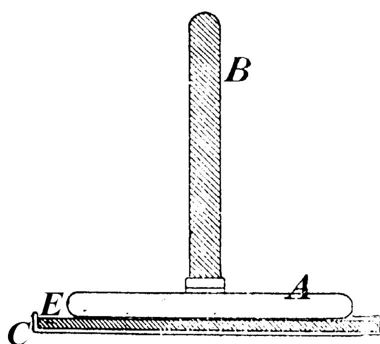
Alessandro Volta

Málokdo si dnes při nákupu elektrických spotřebičů všímá štítku, kde je označeno pracovní napětí, pro které je přístroj konstruován. Ale ještě před několika desítkami let byly u nás celé městské čtvrtě napájeny napětím jen 120 V a tak kontrola byla nutná. Ani tehdy se však lidé většinou nezamýšleli nad tím, po kom je jednotka napětí pojmenována.

Je pojmenována po italském fyzikovi, který se narodil 18. 2. 1745 ve městě Como, kde žila rodina šlechtice Volty. Tam také navštěvoval obecnou školu a své vlohy již jako školák projevoval zálibou v přírodovědě. Později, jako osmnáctiletý, si dopisoval s italskými učenci o různých fyzikálních problémech a v roce 1769, jako student, napsal svou prvou rozpravu „O přitažlivosti elektrického ohně a s tím souvisejících úkazech“, kterou o dva roky později ještě rozšířil.

Od roku 1774 působil Volta jako profesor na gymnáziu v Como, odkud po pěti letech odešel na univerzitu do Pavie, kde vědecky pracoval. Po nástupu na univerzitu dosáhl brzy svých prvních badatelských úspěchů, kterými se proslavil ve světě.

V roce 1775 objevil elektrofor - přípravek, pomocí kterého třením kovového talíře o pryskyřičnou desku vyráběl elektřinu. Potom, v roce 1782, vynalezl elektroskop jako přístroj ke zjišťování elektrického náboje. V roce 1783 poprvé uveřejnil poznámku o „napěťovém potenciálu“, který vzniká při spojení dvou rozličných kovů a v roce 1788 zkoumal elektrické jevy na vodní pumpě. Jeho pokusy byly motivovány také pracemi druhého italského fyzika, Luigi Galvaniho (1737 - 1798), který v roce 1791 popsal známý pokus se žabími stehýnky. Volta ovšem záhy poznal, že žabí stehýnka nejsou žádným záhadným zdrojem „živočišné elektřiny“, jak si myslel Galvani, ale že je může mezi dvěma různými kovy nahradit jakýkoliv vlhký klůcek.



Voltův elektrofor, přístroj pro výrobu elektřiny třením. B je izolované držadlo, A je kovový kotouč, E je pryskyřicová podložka a C je kovový talíř. Při tření kotouče o pryskyřici vznikne na kotouči elektrický náboj [2]

Volta byl stále více přesvědčen o tom, že studium elektrických jevů je velmi důležité. Oba učenci pak nějakou dobu pracovali spolu na stejných problémech. Výsledkem bylo sestrojení baterie „Voltova sloupu“, který Volta popsal v roce 1800. To byl základ zdroje trvalého elektrického napětí, tolik potřebného pro další výzkumy v této oblasti.

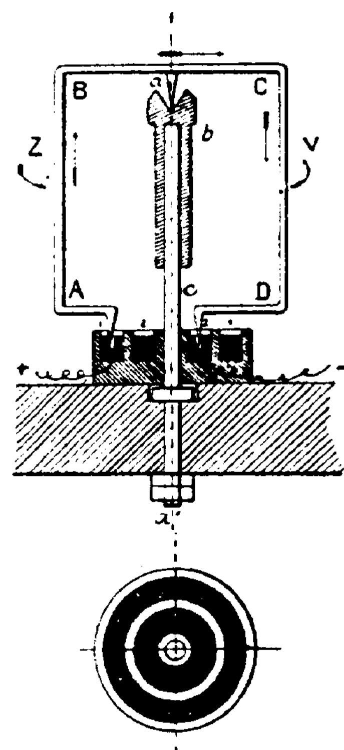
Vědecké výzkumy Voltu učinily známým i v zahraničí. V roce 1791 jej londýnská královská společnost přijala za svého člena a ocenila jej svou zlatou medailí.

V roce 1801 za přítomnosti Napoleona Bonaparte, kterému byl představen již pět let předtím, přednesl několik přednášek o svých objevech na francouzské akademii věd. Napoleon obdivoval Voltův sloupec a zapochyboval, že může být trvalým zdrojem napětí. Volta mu tehdy odpověděl: „Můj přístroj vám může uštědřit ránu, kdykoliv se vám zachce, sire. Tolikrát, kolikrát to jen vydržíte.“ Přemluvil tehdy prvního konzula, což byla tehdejší Napoleonova funkce, k vypsání odměny 200 000 franků za velké objevy v oblasti elektřiny. Napoleon pak tuto cenu udělil poprvé Voltovi, povýšil jej ve šlechtickém stavu udělením titulu hrabě a jmenoval jej italským senátorem.

Od roku 1815 se stává Volta ředitelem filozofické fakulty univerzity v Padově a čtyři roky poté odchází jako soukromý učitel do rodného města Como. Tam zemřel po záchvatu mrtvice 5. března 1827. Jeho jméno bude navěky vyslovováno jako jednotka elektrického napětí - 1 Volt.

André Marie Ampére

Narodil se 22. ledna 1775 v Polémieux u Lyonu v zámožné měšťanské rodině. Již jako čtrnáctiletý se stýkal se zástupci francouzských osvícenců a projevoval výrazný zájem o filozofii a přírodní vědy, o kterých nejčastěji vedl vášnivé debaty s podobně založenými mladými lidmi. Studoval i botaniku, matematiku, chemii a filozofii. V roce 1801 začal svou učitelskou dráhu na škole v Bourgen Bresse. Asi o rok později zveřejnil jako výsledek svých dalších matematických studií práci



Ampérův přístroj. Ampére jej sestrojil roku 1820 a slouží k ukázce působení magnetu na proud nebo proudu na proud. Hliníkovým drátem ABCD, který se volně otáčí podle středního sloupku, prochází proud (proud je přiváděn kontakty ze rtuti, která je umístěna v soustředných miskách pod smyčkou drátu). Smyčka se natočí tak, aby ji protínalo co nejvíce magnetických siločár, tedy kolmo k siločárám zkoumaného magnetického pole

o teorii pravděpodobnosti a matematických prací publikoval ještě několik.

Život v malém městě mu nedovoloval hlubší studia a tak změnil působiště a odstěhoval se do tehdejšího centra vědy, do Paříže. Od roku 1805 učil na pařížské polytechnice. Tam se velice spřátelil s Dominikem Francois Jean Aragem (1786 - 1853), kterému se postupně podařilo přenést Ampérův zájem z matematiky na elektrické jevy. Došlo to tak daleko, že Ampér, který zprvu přednášel matematiku, přešel na „vědeckou“ vysokou školu (Collége de France), kde se věnoval fyzice. Začal s pokusy, které měly osvětlit stavbu molekul.

Již v roce 1814 byl přijat za člena francouzské Akademie věd (Académie Francaise - založena roku 1635) a byl dokonce jmenován generálním inspektorem francouzských univerzit.

(Dokončení na str. 40)

SÍŤOVÝ SPÍNACÍ SYSTÉM II

Automatické dálkové nebo místní ovládání elektrických spotřebičů a regulace výkonu a spotřeby prostřednictvím přenosu signálu elektrickou sítí

Stanislav Kubín

Síťový spínací systém (SSS-01) slouží obecně k ovládání, řízení a regulaci procesů prostřednictvím přenosu binárních ovládacích povelů vf signálem elektrickou sítí. V současné době obsahuje SSS-01 dvanáct komponentů - dva typy vysílačů, modem, šest typů přijímačů, dva typy filtrů a tester signálu.

Původně byl SSS-01 navrhován především pro řízení a regulaci přímotopného elektrického vytápění v bytech a menších objektech. Potřebné komponenty a jejich vzájemné propojení bylo již popsáno v [1] až [4]. Aby bylo možné SSS-01 účelně využít i pro řízení dalších procesů (např. osvětlení, čerpadel a kompresorů, klimatizace apod.), byl doplněn o další komponenty, které jsou popsány v tomto článku.

Pro úspěšnou aplikaci systému je důležité, aby síťový rozvod měl pro nosný vf signál dostatečně velkou impedanci (aby byl vf signál málo tlumen), a aby v síti nebylo příliš velké impulsní rušení. Tyto podmínky jsou splněny v běžné obytné zástavbě. Stalo se však, že v tovární hale, kde bylo použito velké množství asynchronních motorů s impulsními měniči kmitočtu, nebylo možno SSS-01 použít. Úroveň rušení z měničů kmitočtu byla totiž srovnatelná s úrovní nosného vf signálu a navíc odrušovací filtry měničů značně zeslabovaly vf signál.

Přenos ovládacích povelů

Základním rysem systému SSS-01 je dvojí využití elektrické sítě, která se využívá pro napájení i pro přenos binárních ovládacích povelů do spotřebičů. Tím odpadá nutnost pořizovat zvláštní ovládací vedení.

K přenosu povelů se používá impulsně amplitudově modulovaný vysokofrekvenční signál, který se superponuje k síťovému napětí. Výhodou použití vf signálu je jeho snadné zavedení do sítě a následné oddělení od sítě pomocí selektivních vf obvodů, známých z radiotechniky. Vysílač povelů SSS-TX zavádí vf signál pouze do jedné fáze síťového rozvodu. Třífázový filtr SSS-F1 přenese vf signál i do dalších fází. Přijímače povelů SSS-RX proto mohou být připojeny ke kterékoli fázi.

Přenos vf signálů elektrickou sítí budov je povolen v kmitočtovém rozsahu 95 až 138 kHz. Největší povolená úroveň signálu je 631 mV při kmitočtu 120 kHz a impedanci sítě 50 Ω. Dále je nařízena povinná instalace útlumového zařízení (filtru), který zeslabuje vf signál mimo budovu na úroveň, kdy nemůže rušit jiná, v blízkosti instalovaná zařízení.

Vysílač povelů superponuje k síťovému napětí vf signál ve tvaru krátkých skupin vf kmitů (tzv. radioimpulsů), které jsou synchronizovány průchodem síťového napájecího napětí vysílače nulou. Počtem radioimpulsů a mezer mezi nimi se kóduje číslo povelu (nebo jinak řečeno číslo kanálu nebo okruhu) a hodnota povelu - zapnuto nebo vypnuto. V SSS-01 může jeden vysílač vysílat jedenáct povelů pro ovládání jedenácti okruhů spotřebičů. Vysílač vysílá vždy všech jedenáct povelů pohromadě v pětiminutových intervalech, přenos povelů trvá asi 6 s. Příjem radioimpulsů a vyhodnocení povelů je synchronizováno průchodem síťového napájecího napětí přijímače nulou. Protože vysílač a přijímač mohou být připojeny k různým fázím, nebudou okamžiky průchodu síťového napájecího napětí vysílače a přijímače nulou shodné. Parametry radioimpulsů a přenosový kód jsou zvoleny tak, aby příjem a bezchybné vyhodnocení povelů bylo nezávislé na fázovém posunu mezi síťovou synchronizací vysílače a přijímače.

Vysílač SSS-TX může na jednom kmitočtu vf signálu ovládat 11 okruhů. Pokud by byl tento počet okruhů nedostačující, je možné použít k ovládání až tří vysílačů, pracujících na různých kmitočtech. Počet ovládaných okruhů tak vzroste až na 33. Základní kmitočet vf signálu je 119 kHz, doplňkové kmitočty jsou 95 a 137 kHz.

Komponenty síťového spínacího systému SSS-01

SSS-TX1	- programovatelný vysílač (popsán v [1])
SSS-TX2	- povelový vysílač
SSS-RX1	- přijímač s termostatem (popsán v [2] a [3])
SSS-RX1A	- přijímač s termostatem
SSS-RX2	- přijímač se dvěma termostaty
SSS-RX2A	- přijímač se dvěma termostaty
SSS-RX3	- zásuvkový přijímač
SSS-RX4	- modulární přijímač
SSS-TST1	- tester signálu
SSS-M1	- modem pro SSS-TX2
SSS-F1	- třífázový filtr (popsán v [4])
SSS-OF1	- oddělovací filtr (popsán v [4])

Povelový vysílač SSS-TX2

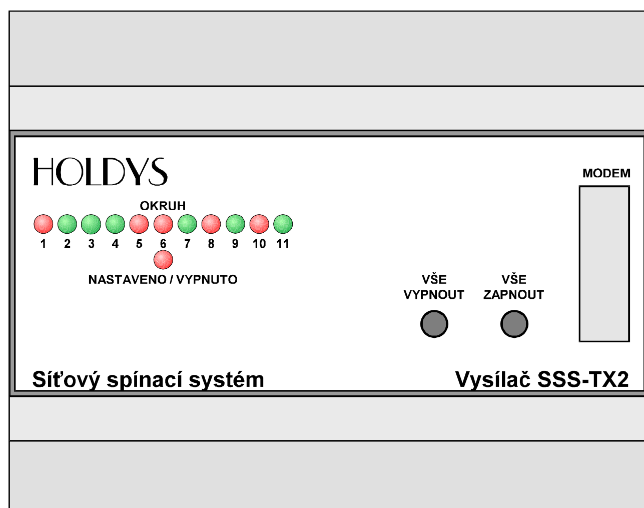
Charakteristika povelového vysílače

Povelový vysílač je vestavěn do typizované skříňky z plastické hmoty, určené pro montáž na lištu DIN. Pohled na přední panel vysílače je na obr. 1.

Povelový vysílač má osm bezpotenciálových vstupů pro dálkové ovládání přijímačů na osmi kanálech. Dále má speciální vstup, kterým lze ovládat všech jedenáct kanálů pomocí modulu SSS-M1 prostřednictvím přenosu tónové volby telefonní linkou.

Výhody povelového vysílače:

- není třeba instalovat další elektrické vedení pro ovládání spotřebičů,
- lze libovolně obměňovat nebo doplňovat další elektrické spotřebiče,
- nejnižší pořizovací náklady v oblasti přenosu signálu po elektrické síti,



Obr. 1. Povelový vysílač SSS-TX2

- spolehlivý mikroprocesorem hlídaný kód pro ovládání spotřebičů.

Povelový vysílač můžeme použít pro řízení spínání osvětlovacích těles, kompresorů, klimatizačních jednotek, čerpadel, topných panelů apod.

Základní technické údaje

Napájecí napětí: 220 až 230 V/50 Hz.
Vlastní příkon: 2,4 W.
Napětí pro zapnutí kanálu 1 až 8: 5 až 24 V.
Proudový odběr vstupů pro zapnutí kanálů 1 až 8: 1,3 až 8,4 mA (pro 5 až 24 V).
Konektor pro připojení modemu SSS-M1: CANNON 15F.
Nosný kmitočet vysílačů: 119 kHz (95 kHz, 138 kHz).
Napětí vf signálu (efektivní): 620 mV.
Doba vyslání informace jednoho kanálu: 100 až 580 ms.
Vysílací doba pro změnu všech kanálů: asi 6 s.
Perioda vysílání informace: 5 min.
Pracovní poloha: libovolná.
Rozsah pracovních teplot: 0 až 40 °C.
Max. vlhkost: 80 % nekondenzující.

Popis zapojení

Obvody povelového vysílače jsou podle funkce rozděleny na síťovou část a řídicí část. Každá část je uspořádána na samostatné desce s plošnými spoji. Obě části jsou propojeny kablíkem přes konektory K1, K1A a K2, K2A.

Popis zapojení síťové části

Schéma zapojení síťové části je na obr. 2. Síťová část obsahuje napájecí zdroj, vstupy s optočleny, obvod pro generování synchronizačních impulsů při průchodu síťového napětí nulou, výkonový zesilovač vf signálu a výstupní filtr vf signálu, který injektuje vf signál do síťového rozvodu. Uvedené hodnoty součástek platí pro kmitočet vf signálu 119 kHz.

Síťové napětí se přivádí do síťové části na svorkovnici K1. Svorky K1 jsou pro názornost označeny L (fázový vodič) a N (nulový vodič), ale na pořadí vodičů ve skutečnosti nezáleží. Mezi svorky L a N je připojen varistor, který chrání obvody vysílače před přepětím. Síť je ze svorkovnice K1 vedena do napájecího zdroje a do výstupního filtru vf signálu.

Napájecí zdroj poskytuje ss napětí 6 V/134 mA pro napájení řídicí části a ss napětí 25 V pro napájení výkonového zesilovače vf signálu. Jako síťový transformátor TR1 je ve zdroji použit typizovaný transformátor 230 V/2x 9 V/2,4 VA.

Ss napětí 6 V se získává ze střídavého napětí 9 V z jednoho sekundárního vinutí TR1. Střídavé napětí se dvoucestně usměrní diodami D3 až D6, filtruje kondenzátory C4, C5 a stabilizuje třísvorkovým stabilizátorem IO1. Mezi usměrňovač a filtrační kondenzátory je vložena oddělovací dioda D7, díky které je na katodách D4 a D6 tepavé kladné napětí, potřebné pro generování synchronizačních impulsů. Ss napětí 6 V a společná země jsou vedeny přes konektor K2 do řídicí části.

Ss napětí 25 V se získává ze střídavého napětí 9 V z druhého sekundárního vinutí TR1 zdvojovačem D9, D10, C7, C8.

Generátor synchronizačních impulsů při průchodu síťového napětí nulou je tvořen tranzistorem T1. Tranzistor se otevírá tepavým napětím z katod D4 a D6. Rezistor R3 vybíjí parazitní kapacity usměrňovacích diod, aby tepavé napětí v okolí průchodu síťového napětí nulou dosahovalo skutečně nulové úrovně a tranzistor spolehlivě vypínal. Rezistor R4 omezuje proud do báze T1, kondenzátor C9 potlačuje úzké rušivé impulsy, které by mohly pronikat ze sítě. V okolí průchodu síťového napětí nulou je na kolektoru T1 úroveň H = +6 V, zatímco ve zbývajícím čase je na kolektoru T1 klidová úroveň L = 0 V. Synchronizační impulsy z kolektoru T1 se vedou přes konektor K2 do řídicí části vysílače.

Výkonový zesilovač vf signálu je dvoustupňový a je tvořen tranzistory T3 a T2. Stupeň s T3 zesiluje výkonově vf signál přiváděný z řídicí části a umožňuje nastavit jeho rozkmit pro dosažení správné velikosti injekce vf signálu do sítě. Rozkmit se nastavuje změnou napájecího napětí T3 odporovým trimrem P1. Vf signál se přivádí do báze T3 z řídicí části přes konektor K2 a odporový dělič R9, R10. Pokud se nevysílá, je vf signál trvale v úrovni H, při vysílání je vf signál tvořen pravoúhlými impulsy (mezi úrovněmi L = 0 V a H = +6 V) o kmitočtu 119 kHz se střídou 1:1. Dělič R9 a R10 zvětšuje šumovou imunitu a omezuje proud báze T3.

Stupeň s T2 pracuje jako zdroj proudu řízený napětím, protože navazující výstupní filtr vyžaduje proudové buzení. Na bázi tranzistoru T2 se přivádí signál z kolektoru T3. Kolektorový proud T2 nezávisí na kolektorovém napětí T2, ale je určen napětím mezi bází T2 a zemí (tj. kolektorovým napětím T3) a emitorovým odporem R7. Zenerova dioda D8 chrání T2 před případnými napěťovými špičkami.

Z kolektoru T2 se vede vf signál přes výstupní vf filtr na síťovou svorkovnici K1. Filtr odstraňuje z kmitočtového spektra vf signálu obdélníkového průběhu vyšší harmonické, které by při přenosu vf signálu sítí způsobovaly rušení rozhlasového příjmu. Tím filtr mění pravoúhlý tvar vf signálu, jak je generován řídicí částí, na tvar sinusový. Dále filtr galvanicky odděluje síť od vnitřních obvodů vysílače a impedančně přizpůsobuje výstup zesilovače vf signálu k síti.

Jako filtr je použita pásmová propust, tvořená dvěma paralelními rezonančními obvody s indukční vazbou. Obvody jsou naladěny na kmitočet vf signálu. V obvodech jsou použity relativně malé indukčnosti a velké kapacity, aby nebyl příliš velký rezonanční odpor obvodů a bylo možno jej snadno přizpůsobit k malé impedanci sítě. Selektivita filtru je zmenšena zatlumením obvodů rezistory R2 a R12 tak, aby naladění obvodů nebylo kritické a přitom potlačení vyšších harmonických vf signálu bylo ještě dostačující.

První rezonanční obvod L2, C10 až C13 je zapojen mezi kolektor T3 a zdroj ss napětí 25 V. Vf proudem pravoúhlého průběhu, tekoucím ze zdroje do kolektoru T2, se na rezonančním obvodu nakmitá sinusové napětí. Vzájemnou indukčností mezi cívkami L2 a L1 se vf energie přenese do druhého rezonančního obvodu L1, C1, C2, C3, C14 až C17. Druhý rezonanční obvod je částí své kapacity (kondenzátorem C1) navázán na síť a tím se vf energie přenáší z obvodu do sítě. Toto zapojení představuje transformátor, který přizpůsobuje malou impedanci sítě (jednotky až desítky Ω) rezonančnímu odporu druhého obvodu (okolo 1 kΩ). Převod transformátoru je $p = C1/Cr$, kde Cr je výsledná kapacita připoje-

ná paralelně k cívce L1. Při použitých kondenzátorech *C1* = 330 nF a *Cr* = 26,6 nF (při zapojených C15 a C16) je *p* = 12,4 a přizpůsobení je dobré.

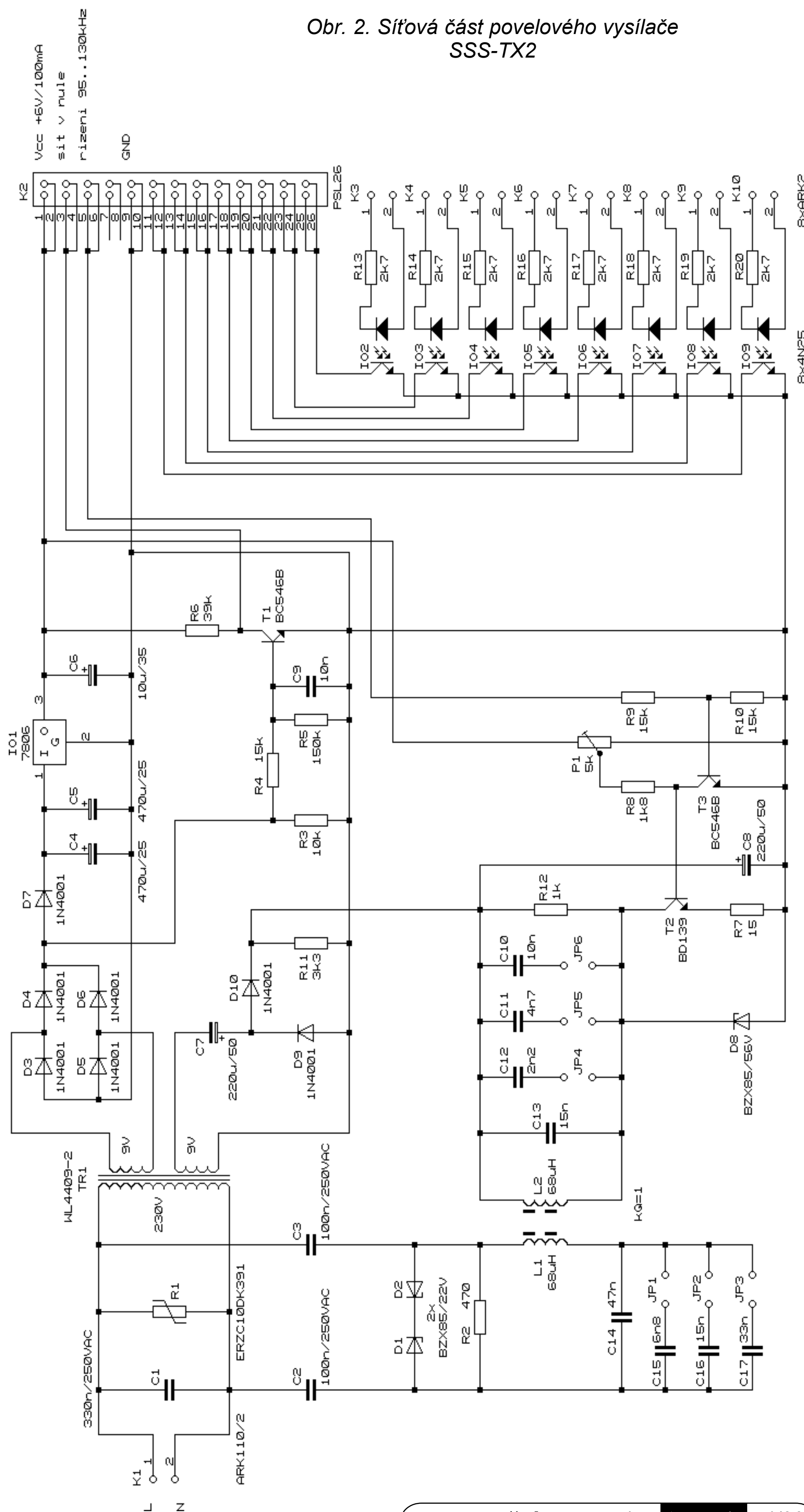
Kondenzátory C1 až C3, spojené se sítí, musí být „síťové“ typy s provozním napětím 275 V/50 Hz. Rezistor R2, kromě tlumení obvodu, uzavírá okruh proudu vnucovaného do rezonančního obvodu ze sítě a brání průchodu tohoto proudu přes C14 až C17 a L1. Proto mohou být C14 až C17 běžné typy na nízké napětí. K rezistoru R2 jsou paralelně zapojeny Zenerovy diody D1 a D2, které brání průchodu impulsních poruch ze sítě do filtru.

Efektivní napětí vf signálu injektovaného do sítě smí být max. 0,631 V, popisovaný vysílač pracuje s napětím 0,62 V. Vf signál injektovaný do sítě se transformací zeslabí v poměru p vůči nakmitanému napětí na L1, proto musí být vf napětí na L1 asi 7,7 V. Zhruba stejné napětí musí být i na kolektoru T2, což představuje mezivrcholové napětí asi 22 V. To je důvod, proč je T2 napájen ze zvláštního zdroje poměrně vysokého napětí 25 V.

Jako cívky L1 a L2 jsou použity nyní již běžně prodávané standardní tlumivky ve tvaru rezistoru. Pro dosažení vzájemné indukčnosti jsou cívky umístěny na desce s plošnými spoji rovnoběžně vedle sebe, vhodné vazby rezonančních obvodů (mírně nadkritické) je dosaženo při osové rozteči cívek asi 5 mm. Výhodou takto provedené induktivní vazby je dokonalé oddělení vnitřních obvodů vysílače od sítě.

Oba rezonanční obvody filtru se musí ladit na kmitočet vf signálu, tj. na 119 kHz. Vzhledem k tomu, že cívky L2 a L1 nelze dolaďovat a běžné dolaďovací kondenzátory nelze použít pro jejich malou kapacitu, je k doladění obvodů použito principu skládání rezonančních kapacit z kapacit více kondenzátorů pomocí jumperů JP1 až JP6. Rezonanční kapacitu každého obvodu lze nastavit v osmi stupních po zhruba 10 %, což je pro optimální naladění obvodů zcela postačující.

Na desce s plošnými spoji je umístěno osm optočlenů IO2 až IO9 s příslušnými šroubovacími svorkovnicemi K3 až K10 pro ovládací signály. Kolektory i emitory tranzistorů optočlenů jsou vyvedeny na konektor K2.


Obr. 2. Síťová část povelového vysílače SSS-TX2

Popis zapojení řídicí části

Schéma zapojení řídicí části je na obr. 3. Jádrem přístroje je jednočipový mikropočítač IO4 typu PIC16C57HS s programem H-030 a řídicím kmitočtem 20 MHz.

Zapnutí či vypnutí jednotlivých okruhů se zobrazuje jedenácti dvoubarevnými LED, uspořádanými v řadě. LED jsou buzeny třemi posuvnými registry IO1 až IO3 typu 74HC164. Proud zobrazovače LED je omezen rezistorem R1 na 75 mA. Z toho vyplývá, že nelze dosáhnout, aby na zobrazovači svítily třeba jenom 2 LED, protože pak by do každé LED musel téci proud asi 37 mA.

Pro nastavení parametrů a ovládání spínacího systému slouží tlačítka S1 a S2.

Celý přenosový protokol vysílání dat včetně nosného kmitočtu je vytvořen programově v mikropočítači. Data jsou vysílaná v blocích po jednom kanálu (výstup PB1) a jsou synchronizována průchodem síťového napětí nulou (vstup PB0). Nosný kmitočet pro základní variantu je 119 kHz.

Síťové spínací systémy, rozšiřující počet kanálů na 22 nebo až 33, používají nosné kmitočty 95 kHz a 137 kHz.

LED D12 indikuje vysílání dat.

Obr. 3. Řídicí část povelového vysílače SSS-TX2

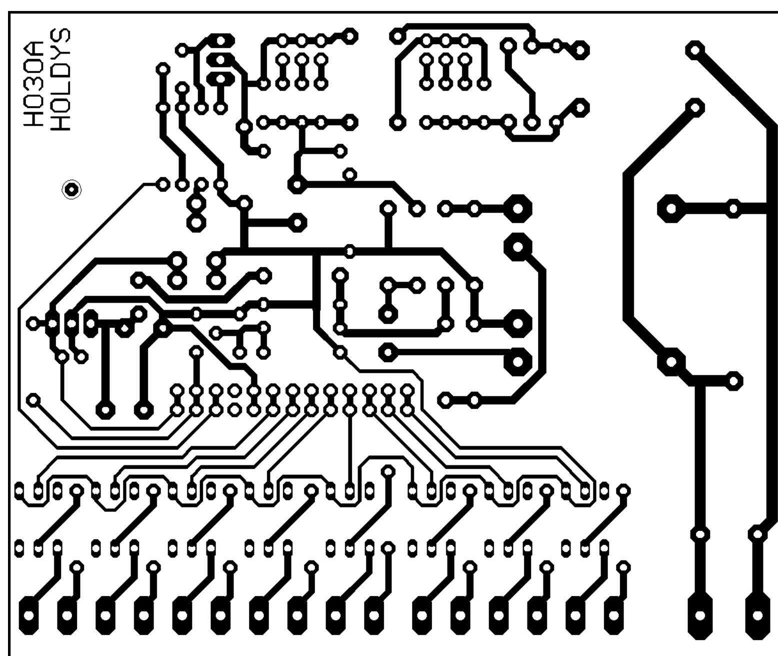
Stavba a oživení

Osazení desky s plošnými spoji síťové části

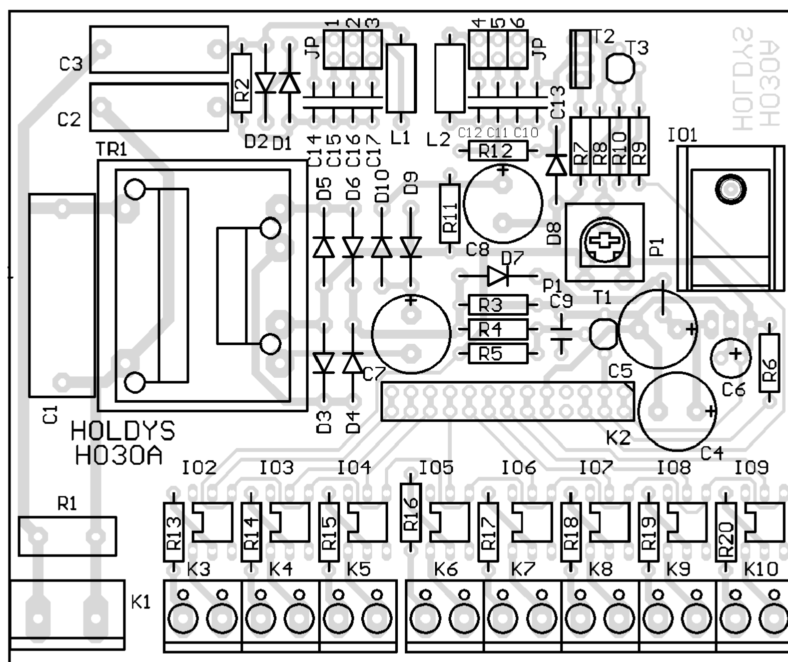
Všechny obvody síťové části jsou umístěny na desce s jednostrannými plošnými spoji (obr. 4, 5).

Při osazování desky postupujeme od nejnižších součástek po nejvyšší. Stabilizátor IO1 přišroubujeme na chladič a k desce s plošnými spoji. Mezi cívkami L1, L2 a deskou ponecháme mezeru asi 2 mm. Na osazené desce zkontrolujeme správnou polaritu diod a elektrolytických kondenzátorů a přesvědčíme se, zda jsme nezaměnili součástky. Je-li vše v pořádku, desku oživíme.

Aby se zajistila dostatečná povrchová izolační vzdálenost mezi sítí a obvody vysílače, je nutno rozříznout desku s plošnými spoji mezi cívkami L1 a L2 v šířce 1,5 mm do hloubky 20 mm a do této mezery zalepit laminátovou destičku (bez mědi) o rozměrech 20 x 14 x 1,5 mm.



Obr. 4. Obrazec plošných spojů síťové části povelového vysílače SSS-TX2



Obr. 5. Rozmístění součástek na desce síťové části povelového vysílače SSS-TX2

Osazení desky s plošnými spoji řídicí části

Všechny obvody řídicí části jsou umístěny na desce s oboustrannými plošnými spoji s prokovenými otvory (obr. 6, 7, 8).

Nejprve do desky s plošnými spoji zapájíme nejnižší součástky - rezistory, odporové sítě, keramické kondenzátory. Dále zapájíme integrované obvody a mikropočítač PIC. Obvody jsou CMOS, proto pozor na statickou elektřinu! Elektrolytické kondenzátory vytvarujeme před připájením tak, aby jejich výška byla minimální (přihneme je těsně k desce). Ze strany součástek osadíme zbývající součástky kromě LED. Tlačítka S1 a S2 připájíme těsně k desce.

Pak osadíme desku s plošnými spoji zbývajícími LED D1 až D12. Levou rukou držíme desku ve vzduchu a pravou rukou zasuneme vývody LED do příslušných otvorů. Vezmeme přední díl skříňky s nasunutým štítkem s otvory pro LED a desku do něj zespodu zasuneme tak, aby LED prošly otvory v předním štítku. Přední díl skříňky s nasunutou a „zacvaknutou“ deskou položíme čelní stěnou na pevnou podložku, např. na stůl s rovnou deskou. Zastrčíme postupně vývody všech LED diod směrem k pevné podložce, aby LED diody měly stejnou výšku (opřeny o štítek) a diody zapájíme.

Připravíme si propojovací kabel KAB1. Použijeme dvacetišestižilový plochý kabel o celkové délce 100 mm. Na konce kabelu zařízneme konektory K1A a K2A.

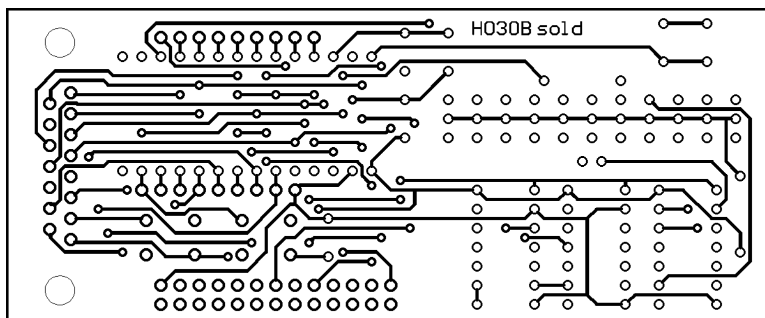
Oživení a nastavení síťové části

K oživování desky potřebujeme kromě běžných měřicích přístrojů ještě síťový oddělovací transformátor (OT) 230 V/230 V, dimenzovaný na výkon nejméně 20 VA a měřicí vf transformátor (MVFT).

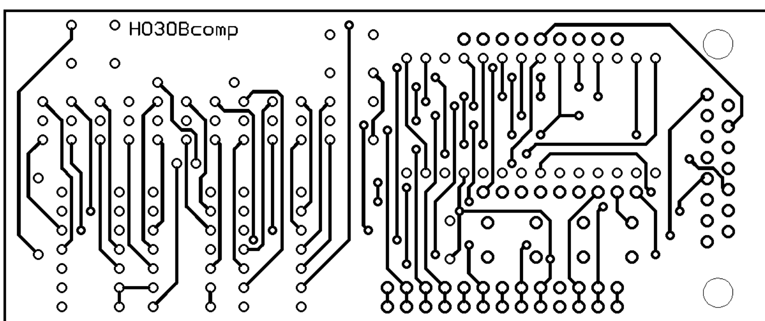
OT nahrazuje na měřicím pracovišti třífázový filtr SSS-F1. Primární vinutí OT se připojí do síťové zásuvky na pracovišti a na sekundárním vinutí OT je k dispozici vysokofrekvenčně oddělená síť, ke které při oživování a testování připojujeme všechny komponenty síťového spínacího systému. OT zabraňuje přenosu vf signálu do síťového rozvodu na pracovišti a v budově a současně zabraňuje útlumu vf signálu malými vnitřními impedancemi spotřebičů, připojených k síti na pracovišti a v budově.

MVFT (popsáno v [2]) umožňuje sledovat osciloskopem vf signál v síťovém rozvodu. MVFT je oddělovací transformátor navržený tak, aby nepřenášel napětí o síťovém kmitočtu, ale aby přenášel s převodem 1 : 1 pouze vf signál.

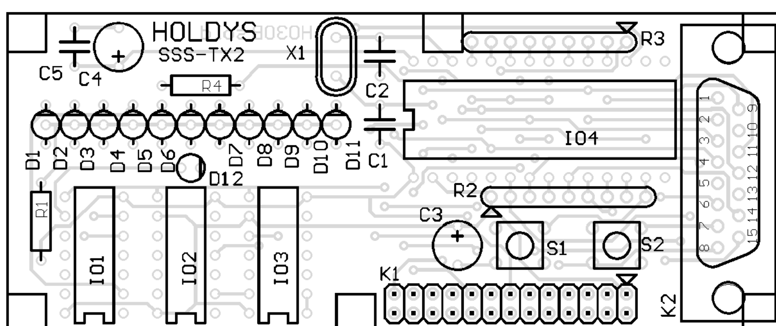
Před oživováním natočíme trimr P1 tak, aby byl běžec uzemněn. Na svor-



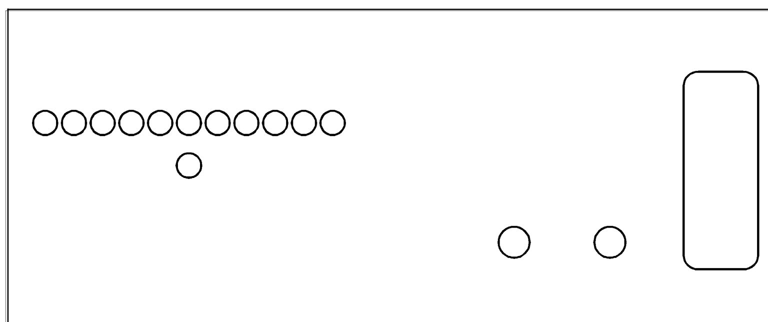
Obr. 6. Obrazec plošných spojů (strana spojů) řídicí části povelového vysílače SSS-TX2

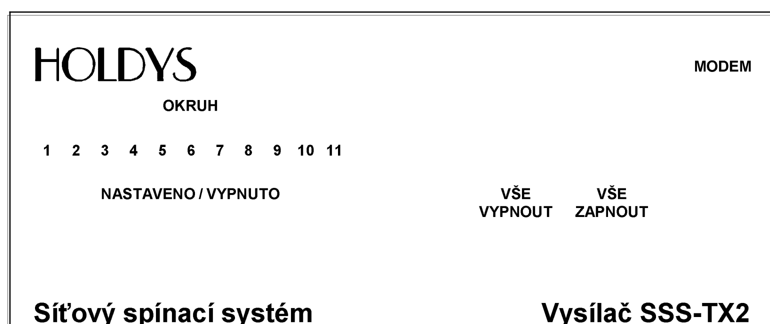


Obr. 7. Obrazec plošných spojů (strana součástek) řídicí části povelového vysílače SSS-TX2



Obr. 8. Rozmístění součástek na desce řídicí části povelového vysílače SSS-TX2


Obr. 9. Vrtací šablona H0302 pro přední štítek povelového vysílače SSS-TX2



Obr. 10. Samolepicí štítek H0301 povelového vysílače SSS-TX2

kovnici K1 přivedeme oddělené síťové napětí. Voltmetrem zkontrolujeme napětí 6 V mezi špičkami *1*, *2* a *9*, *10* konektoru K2, a napětí 25 V na R11. Osciloskopem zkontrolujeme synchronizační impulsy na špičkách *3*, *4* K2. Impulsy jsou kladné, široké asi 0,7 ms, symetricky umístěné okolo okamžiku průchodu síťového napětí nulou a mají velikost 6 V. Na špičky *5*, *6* K2 přivedeme z impulsního generátoru pravoúhlý vf signál v úrovni TTL o kmitočtu 119 kHz se střídou 1 : 1. Osciloskopem ověříme, že na kolektoru T2 je sinusová složka napětí, jejíž velikost lze plynule měnit od nuly trimrem P1. Trimr P1 nastavíme do poloviny. K oddělené síti připojíme MVFT a osciloskopem připojeným k výstupu MVFT sledujeme sinusový vf signál injektovaný do sítě. Naladíme rezonanční obvody filtru, nejprve obvod v kolektoru T2. Obvod ladíme změnou kapacity pomocí propojek (jumperů) na kontaktech JP4 až JP6. Propojky postupně kombinujeme tak, aby kapacita rezonančního obvodu postupně vzrůstala. Přitom pozorujeme velikost vf signálu na výstupu MVFT. Velikost signálu má postupně vzrůstat a při překročení optimální kapacity klesat. Je-li tomu tak, nastavíme propojky na optimální kapacitu. Stejným postupem naladíme i druhý rezonanční obvod s kontakty JP1 až JP3. Pak změnou vzdálenosti cívek L1 a L2 nastavíme kritickou vazbu mezi rezonančními obvody, tj. největší amplitudu vf signálu. Nebude-li maximum zřetelné, přihneme cívky tak, aby byla mezi nimi mezera 2,5 mm. Nakonec trimrem P1 nastavíme správnou velikost vf signálu v síti. Napětí vf signálu měříme na výstupu MVFT osciloskopem, požadovanému efektivnímu napětí 620 mV odpovídá mezivrcholové napětí 1,75 V. Pro jistotu však nastavíme mezivrcholové napětí o něco menší, např. 1,5 V.

I když jsou v technických údajích uvedeny ještě další doplňkové kmitočty vf signálu, jedná se o teoretickou možnost, která nebyla realizována. Pro přeladění filtru bude zřejmě nutno změnit indukčnosti cívek a kapacity všech kondenzátorů.

Oživení řídicí části

Řídicí část by měla fungovat na první zapojení. Ze zkušenosti je známo, že nejčastější příčinou závad bývá vadná deska s plošnými spoji a nedokonalé pájení. Proto těmto dvěma zdrojům závad věnujeme preventivně zvýšenou pozornost. Před osazováním součástkami prohlédneme lupou proti světlu z obou stran desku s plošnými spoji a zaměříme se na přerušené spoje a zkraty. Případné závady odstraníme. Součástky osazujeme co nejpečlivěji. Pájíme mikropájkou a vyvarujeme se „studených spojů“ a cínových můstků (zkratů) mezi spoji. Zapájenou desku bod po bodu prohlédneme lupou při silném osvětlení a proti světlu a zkontrolujeme, zda jsou všechny body zapájeny a zda nevznikly zkraty. Též znovu zkontrolujeme správnost hodnot a orientace všech součástek.

Zapojenou a zkontrolovanou desku propojíme kablíkem KAB1 k desce síťové části a zapneme napájení. Pak podle návodu k ovládání přezkoušíme funkce tlačítek, a diod LED.

Sestavení vysílače

Povelový vysílač je vestavěn do skříňky určené pro montáž na lištu DIN. Do vrchního dílu vložíme štítek, který vyrobíme podle předlohy H0302 (obr. 9). Dvanáct děr pro LED má průměr 3,1 mm, dvě díry pro tlačítka mají průměr 4,1 mm. Oválný otvor pro konektor K2 odvrtáme a vypilujeme.

Na opracovanou čelní stěnu štítku nalepíme samolepicí štítek H0301 s nápisy (obr. 10).

V místech, kde samolepící štítek překrývá otvory pro tlačítka, odstraníme štítek vyříznutím ostrým nožem nebo obkroužením podél hrany otvoru kulatým jehlovým pilníkem.

Do vrchního dílu skříňky „zacvakneme“ desku s plošnými spoji řídicí části. Desky propojíme kablíkem a skříňku sestavíme.

Instalace povelového vysílače

Poloha a umístění povelového vysílače je libovolné. Nedoporučujeme však montáž na místa, kde mohou být i krátkodobě překročeny některé veličiny, uváděné v základních technických údajích, důležité pro správnou funkci přístroje, jako je rozsah pracovních teplot, maximální vlhkost vzduchu apod.

Povelový přijímač připevníme na lištu DIN „zacvaknutím“ západky na zadní straně skříňky přijímače. Připojení vodičů k napájecím a k ovládacím svorkám je na obr. 11.

Návod k obsluze

Ovládání povelového vysílače přes svorkovnici

Přivedením stejnosměrného napětí 5 až 24 V na vstup s označením Kanál 1. (2., atd.) se aktivuje povel pro zapnutí přijímačů, nastavených na 1. (2., atd.) kanál. Relé v přijímači sepne nebo vypne až po vyslání signálu pro ovládání přijímačů, který se periodicky vysílá každých pět minut. Tímto způsobem lze ovládat pouze kanály jedna až osm.

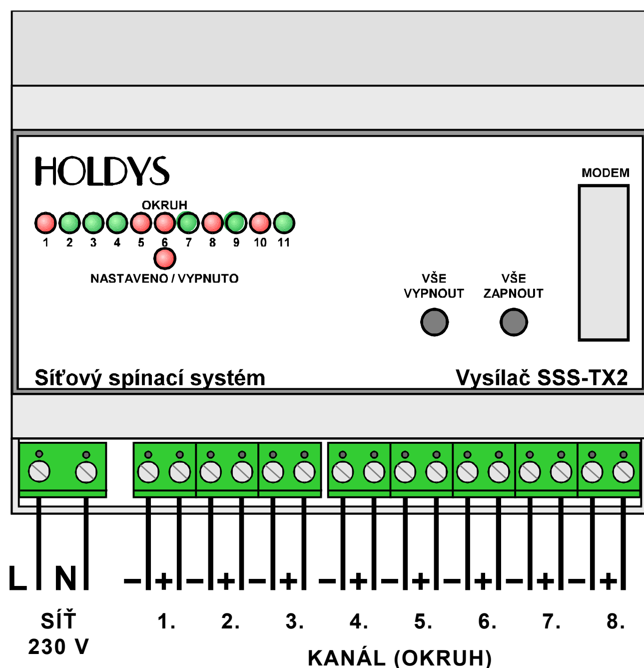
Ovládání povelového vysílače prostřednictvím telefonu

Povelový vysílač se ovládá modemem SSS-M1. Konektor K2 pro připojení modemu je na přední straně povelového vysílače. Prostřednictvím modemu lze ovládat jednotlivě kanály jedna až osm nebo všech jedenáct kanálů zapnout či vypnout. Způsob přenosu povelů modemem je uveden v popisu modemu na str. 23.

Ruční ovládání povelového vysílače

Aby bylo možné v případě potřeby zapnout nebo vypnou všechny kanály najednou, jsou na předním panelu povelového přijímače dvě tlačítka.

Stisknutím tlačítka s nápisem VŠE VYPNOUT je ihned vyslán povel pro vypnutí všech přijímačů na všech ka-



Obr. 11. Připojení vodičů k napájecím a k ovládacím svorkám

nálech. Tento povel je pak vysílán každých pět minut. Všechny kanály jsou trvale vypnuty. Na předním panelu povelového přijímače svítí LED s označením NASTAVENO/VYPNUTO. Povel zrušíme opětovným stisknutím tlačítka VŠE VYPNOUT.

Stisknutím tlačítka s nápisem VŠE ZAPNOUT je ihned vyslán povel pro zapnutí všech přijímačů na všech kanálech. Tento povel je pak vysílán každých pět minut. Všechny kanály jsou trvale zapnuty. Na předním panelu povelového přijímače bliká LED s označením NASTAVENO/VYPNUTO. Povel zrušíme opětovným stisknutím tlačítka VŠE ZAPNOUT.

Indikace zapnutí a vypnutí jednotlivých kanálů (okruhů)

K indikaci slouží jedenáct dvoubarevných LED s označením OKRUH 1 až 11 a jedna žlutá LED, označená NASTAVENO/VYPNUTO.

Zeleně svítící LED s označením OKRUH indikují, že jsou na okruzích (kanálech) vysílány signály pro vypnutí. Červeně svítící LED s označením OKRUH indikují, že jsou na okruzích (kanálech) vysílány signály pro zapnutí.

Pokud některá z LED s označením OKRUH bliká červenozeleně, znamená to, že se v následujícím vysílání (signál pro ovládání přijímačů se periodicky vysílá každých pět minut) bude měnit stav přijímačů v odpovídajícím okruhu (ze zapnutí na vypnutí nebo z vypnutí na zapnutí). Pokud se bude měnit stav ze zapnutí na vypnutí, bude současně se zelenou barvou blikající LED svítit i LED NASTAVENO/VYPNUTO, při červené barvě blikající LED bude LED NASTAVENO/VYPNUTO zhasnuta. Pokud se bude měnit stav z vypnutí na zapnutí, bude současně s červenou barvou blikající LED svítit i LED NASTAVENO/VYPNUTO, při zelené barvě blikající LED bude LED NASTAVENO/VYPNUTO zhasnuta.

Seznam součástek

Síťová část

C1	330 nF/250 VAC, CFAC
C2, C3	100 nF/250 VAC, CFAC
C4, C5	470 µF/25 V, RAD
C6	10 µF/35 V, RAD
C7, C8	220 µF/50 V, RAD
C9	10 nF, KERKO
C10	6,8 nF, CF2
C11	3,3 nF, CF2
C12	1,5 nF, CF2
C13	15 nF, CF2
C14	47 nF, CF2
C15	4,7 nF, CF2
C16	10 nF, CF2
C17	22 nF, CF2
D1, D2	BZX85/22 V
D3, D4, D5, D6, D7, D9, D10	1N4001
D8	BZX85/56V
IO1	µA7806
IO2, IO3, IO4, IO5, IO6, IO7, IO8, IO9	4N25
JP1 až JP3, JP4 až JP6	S2G6
jumper	JUMP-SW
K1	ARK710I/2
K2	S2G26
K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9	ARK 210-2
K10	ARK 210-3
L1, L2	TL. 68 µH
P1	5 kΩ, PT10H
R1	ERZC10DK391
R2	470 Ω, METAL
R3	10 kΩ, METAL
R4	15 kΩ, METAL
R5	150 kΩ, METAL
R6	39 kΩ, METAL
R7	15 Ω, METAL
R8	1,8 kΩ, METAL
R9, R10	15 kΩ, METAL
R11	3,3 kΩ, METAL
R12	1 kΩ, METAL
R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20	2,7 kΩ, METAL
T1, T3	BC546B
T2	BD139
TR1	WL 4409-2, 230 V/2x 9 V

deska s plošnými spoji H030 síťová část
chladič DO1
matka M3, pozinkovaná (1x)
podložka 3,2, pozinkovaná (1x)
podložka pérová 3,2 (1x)
šroub M3 x 8, válc. hlava, pozink. (1x)

Řídicí část

C1, C2	33 pF, KERAMICKÝ
C3, C4	47 µF/16 V, RAD
C5	47 nF, KERAMICKÝ
D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11	DUO LED, 3 mm, R/G
D12	LED, 3 mm, Y
IO4	PIC16C57HS/P, H-030
IO1, IO2, IO3	74HC164
K1	S2G26
K2	D-SUB, 15-F-P
R1	56 Ω/0,5 W, METAL
R2, R3	RRA 8x 22 kΩ
S1, S2	P-B1720D
X1	QM 20,0 MHz

deska s plošnými spoji H 030 řídicí část
štítek předního panelu H0302
samolepící štítek H0301

Ostatní materiál

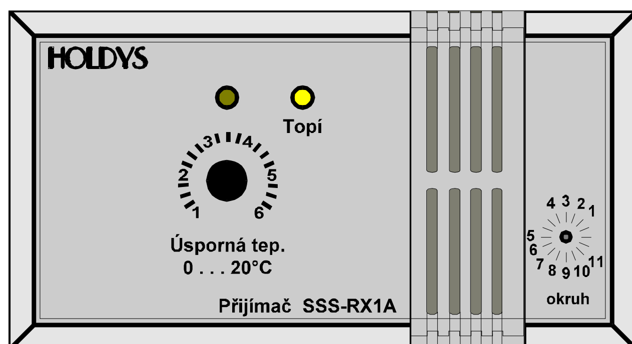
plochý kabel	AWG28-26, 100 mm
K1A,K2A	PFL 26
skříňka	DIN 6M H68

Přijímač s termostatem SSS-RX1A

Použití přijímače s termostatem

Přijímač s termostatem je určen pro dálkové ovládání elektrického radiátoru s jedním vestavěným termostatem. Přijímač umožňuje přepínat KOMFORTNÍ a ÚSPORNÝ režim vytápění. Princip přenosu signálu v elektrické síti umožňuje připojit přijímač s termostatem na libovolné místo v budově.

Přijímač s termostatem se zapojuje mezi přívod síťového napětí a topný panel nebo jiné elektrické topné těleso. Na přijímači s termostatem nastavíme spodní nižší (ÚSPORNOU) teplotu. Na topném tělese nastavíme



Obr. 12. Přijímač s termostatem SSS-RX1A

horní vyšší (KOMFORTNÍ) teplotu. Síťový spínací systém reguluje tyto teploty tak, že při nastavené KOMFORTNÍ teplotě na programovatelném vysílači je relé v přijímači s termostatem trvale sepnuto a regulace teploty je řízena přímo termostatem na elektrickém zdroji tepla. Při nastavené ÚSPORNÉ teplotě na programovatelném vysílači reguluje přijímač nižší teplotu vlastním termostatem. Termostat na elektrickém zdroji tepla je trvale sepnut, protože teplota v místnosti je nižší.

Přijímače s termostatem nastavené na shodný kanál (okruh) pracují současně. Lze tedy zapojit i více elektrických zdrojů tepelné energie na stejný kanál (okruh) a regulovat současně více přijímačů s nastavenou stejnou, nebo i rozdílnou teplotou. Počet přijímačů není omezen. Lze tedy připojit libovolné množství přijímačů.

Přijímač je vestavěn do světlešedé skříňky z plastické hmoty (obr. 12) a je určen pro zavěšení na stěnu.

Základní technické údaje

Rozsah regulace teploty: 0 až 20 °C.
Napájecí napětí: 220 až 230 V/50 Hz.
Vlastní příkon: <2 W.
Kmitočty přijímačů:
119 kHz, 95 kHz, 138 kHz.
Napětí signálu (efektivní) pro vyhodnocení: 9 až 620 mV.
Max. spínaný proud: 10 A.
Pracovní poloha:
svislá nebo vodorovná.
Rozsah pracovních teplot: 0 až 40 °C.
Max. vlhkost: 80 % nekondenzující.

Popis zapojení

Schéma zapojení přijímače je na obr. 13. Jádrem přijímače je mikropočítač PIC16C54 s krystalem o kmitočtu 4 MHz. Všechny obvody přijímače jsou navázány na mikropočítač přes jeho porty.

Na port PB4 se přivádí data získaná detekcí přijímaného vf signálu. Vf signál spolu se širokým spektrem dalších kmitočtů se odebírá ze sítě přes kondenzátor C2 a zesiluje se v omezovači s tranzistorem T3. Záporná úroveň signálu je omezena saturací T3, kladnou úroveň omezuje LED D9. Omezený signál se přivádí do selektivního zesilovače s tranzistorem T4. Paralelní rezonanční obvod L1, C5, C9 v kolektoru T4 je vyladěn na kmitočet přijímaného vf signálu a odděluje přijímaný signál od nežádoucích signálů a síťových poruch. V přijímači pro 119 kHz je rezonanční obvod naladěn na 119 kHz, v přijímači pro 95 kHz na 95 kHz atd. Indukčnost L1 je černý mezifrekvenční transformátor o rozměrech 10 x 10 mm (7 x 7 mm) z přijímače AM. Pro přeladění na 119 kHz jsou k němu paralelně připojeny sériově spojené kondenzátory C9 a C5 s kapacitami podle schematu (sériové spojení je použito kvůli tomu, aby bylo možno jemněji odstupňovat výslednou kapacitu dvojice kondenzátorů). L1 je také možno získat převinutím jakéhokoliv mezifrekvenčního transfirmátoru pro AM. Indukčnost vinutí připojeného ke kolektoru T4 je při středně zašroubovaném hrnečkovém jádru 0,8 mH a převod mezi vinutími je 8 : 1. V tomto případě použijeme pro rezonanční kmitočet 119 kHz ladicí kondenzátor C5 o kapacitě 2,2 nF a místo C9 zapájíme propojku. Rezonanční obvody laděné na ostatní kmitočty nebyly realizovány. Díky omezovači, který srovná na stejnou velikost amplitudy přijímaného i nežádoucích signálů, dokáže selektivní obvod dostatečně potlačit nežádoucí signály i v případech, kdy jsou v síťovém rozvodu daleko silnější než přijímaný signál. Přijímaný signál se odebírá z rezonančního obvodu induktivní vazbou a detekuje se tranzistorem T5. Data z kolektroru T5 se vedou do mikropočítače přes tranzistor T6, který binární signál vytvaruje a převede do úrovně CMOS.

Vyhodnocování ovládacích dat je podmíněno synchronizačními impulsy odvozenými od průchodu síťového napětí nulou, které se přivádějí na port PB0. Synchronizační impulsy se tvarují z dvoucestně usměrněného tepavého napětí odebíraného z katod D3, D4 tranzistorem T2, zapojeným jako komparátor.

Číslo předvolby okruhu (kanálu), ve kterém má přijímač pracovat, se do počítače zavádí přes porty PA0 až PA3 z přepínače S1. Polohy přepínače pro všechna čísla okruhů jsou na obrázku štítku přijímače.

Z portů PB5 až PB7 jsou buzeny indikační LED D10 a D11. D10 je dvoubarevná - zelené světlo indikuje úsporný a červené světlo komfortní režim vytápění. D11 je žlutá a indikuje zapnutí topidla v úsporném režimu.

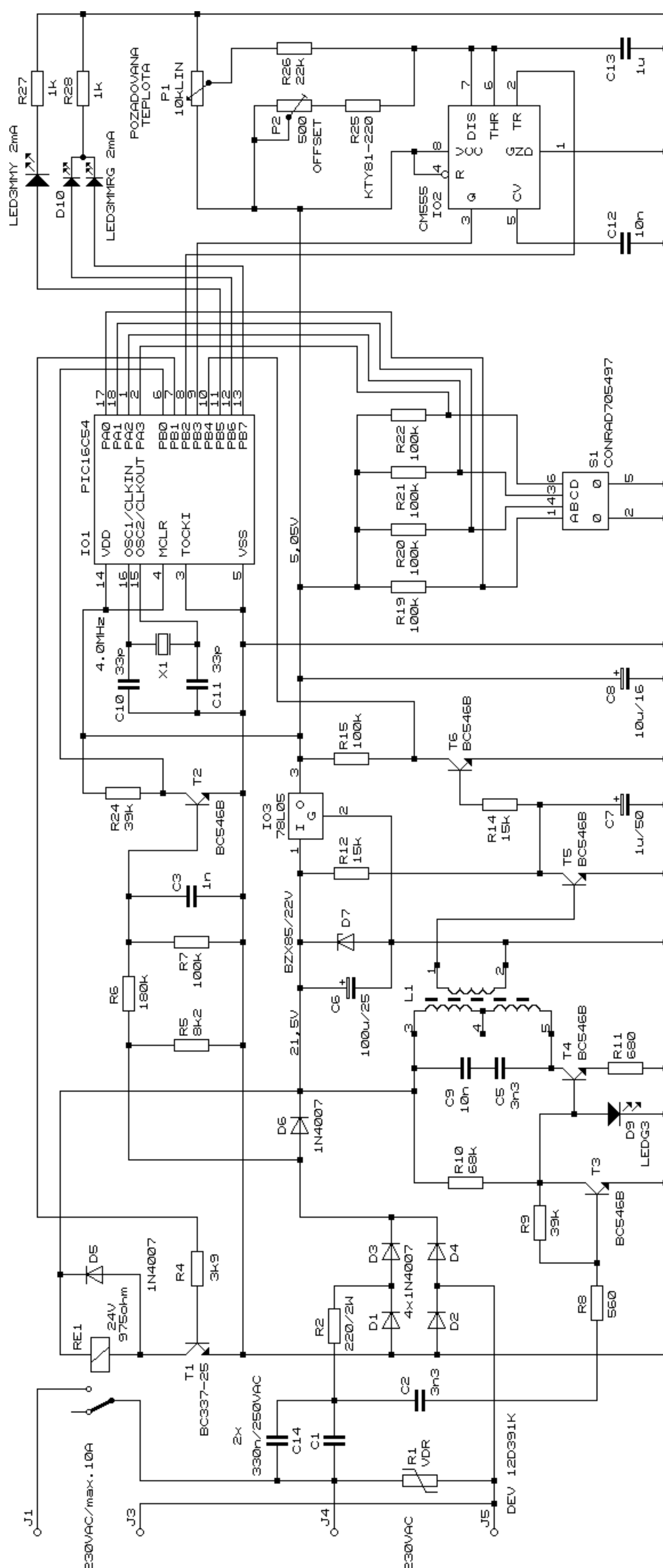
Binárním signálem z portu PB1 se přes spínací tranzistor T1 ovládá relé RE1, které přes vývody J1 a J3 spíná přívod proudu do topidla. Kontakty relé jsou dimenzovány na proud 10 A při napětí 230 V/50 Hz, takže je možné spínat výkon až 2,3 kW.

Funkci termostatu podporuje mikropočítač svými porty PB2 a PB3. Signálem z PB2 spouští mikropočítač impuls (kyv) monostabilního klopného obvodu (MKO) IO2, přes port PB3 vyhodnocuje délku impulsu MKO. Teplota vzduchu v místnosti je snímána odporovým čidlem R25 typu KTY81-220, které má při teplotě 25 °C odpor 2,0 kΩ a citlivost okolo 14 Ω/°C. MKO převádí změnu odporu čidla na změnu délky impulsu. Délku impulsu MKO lze také měnit potenciometrem P1 pro volbu požadované úsporné teploty vzduch v rozsahu 0 až 20 °C. Časovací obvod MKO je vyvážen rezistorem R26 a odporovým trimrem P2 tak, že při shodě teploty čidla R25 s jakoukoliv předvolenou teplotou (potenciometrem P1) generuje MKO impus vždy stejné délky asi 2 ms. Pokud je teplota čidla nižší než předvolená, je impuls kratší, při vyšší teplotě než je předvolená je impuls delší. Mikropočítač neměří délku impulsu MKO, ale pouze vyhodnocuje, zda je délka impulsu kratší nebo delší než 2 ms. Při kratším impulsu než 2 ms zapne mikropočítač v režimu úsporná teplota relé RE1 a přes něj topné těleso (termostat v topném tělese je nastaven na vyšší komfortní teplotu a v režimu úsporná teplota je proto trvale sepnutý). Po vyhřátí prostoru se impuls prodlouží a RE1 vypne atd. - termostat v přijímači tak reguluje teplotu místnosti na zvolenou úspornou teplotu.

V režimu komfortní teplota mikropočítač zapne na základě povelu z programovatelného vysílače trvale relé RE1 a komfortní teplotu v místnosti reguluje termostat v topném tělese.

Protože vzhledem k umístění přijímače nemusí být teplota čidla R25 shodná s teplotou vzduch v místnosti, jak ji pociťuje člověk, není potenciometr P1 ocejchován přímo ve °C, ale je opatřen orientační stupnicí, označenou číslicemi 1 až 6. Ve skutečném provozu pak zjistíme, jak musí být nastaven P1, aby byla v místnosti požadovaná teplota.

Všechny obvody přijímače jsou napájeny dvoucestně usměrněným proudem přímo ze sítě. Přepěťové špičky omezuje varistor R1. Napájecí proud je omezen kondenzátory C1 a C14 a je přes usměrňovací diody D1 až D4 veden na Zenerovu diodu D7, která určuje velikost napájecího napětí 22 V. Napájecí napětí je vyhlazeno filtračním kondenzátorem C6. Dioda D6 odděluje vyhlazené napětí na C6 od tepavého napětí na katodách usměrňovacích diod D3, D4, aby bylo možno použít tepavé napětí pro odvo-



Obr. 13. Přijímač s termostatem SSS-RX1A

zení synchronizačních impulsů. Rezistor R2 zvětšuje vnitřní odpor usměrňovače, který by jinak zeslaboval vf signál. Pro napájení mikropočítače je napájecí napětí 22 V zmenšeno stabilizátorem IO2 na velikost 5 V.

Stavba a oživení

Osazení desky s plošnými spoji

Všechny obvody přijímače s termostatem jsou umístěny na desce s oboustrannými plošnými spoji s prokovenými otvory (obr. 14, 15, 16).

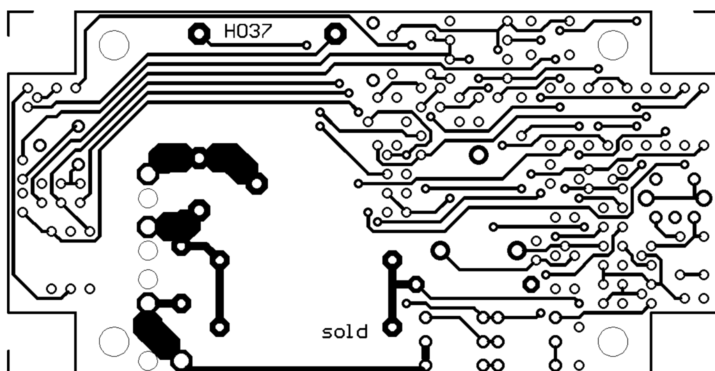
Před osazováním prohlédneme desku s plošnými spoji lupou proti světlu a zkontrlujeme, zda nejsou spoje přerušené nebo zkratované. Desku osazujeme součástkami postupně od nejnižžších po nejvyšší. Dbáme na to, abychom nezaměnili hodnoty součástek a dodrželi správnou orientaci IO, diod, elektrolytických kondenzátorů atd. Diody LED D10 a D11 a přepínač S1 připájíme na tak dlouhých přívodech (nastavíme je silnějším drátem), aby po vestavění desky do krabičky lícovala čela diod a přepínače s přední stranou víčka. Teplotní čidlo R25 do desky zapájíme až po vložení plošného spoje do krabičky. K vývodům J1, J3, J4 a J5 připájíme měděné vodiče o průřezu 1,5 mm^2 potřebné délky. Osazenou desku pečlivě zkontrolujeme a můžeme ji oživit.

Oživení a nastavení

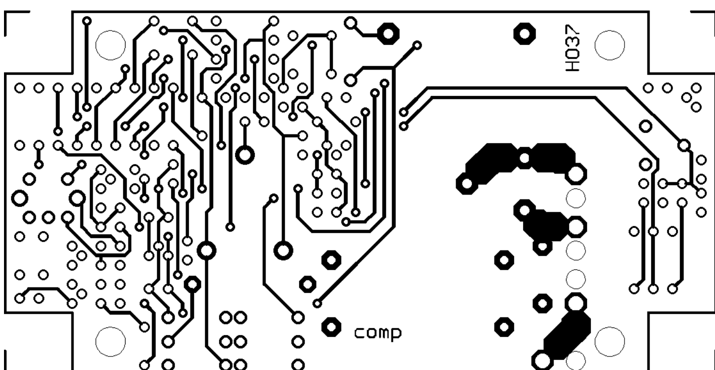
Desku přijímače oživíme nejsnadněji na pracovišti s oddělovacím transformátorem za pomoci programovatelného vysílače SSS-TX1 ([1]). Vysílač připojíme k oddělené síti. Na desce přijímače nastvíme přepínač na okruh č. 5. K vývodům J4 a J5 desky přijímače připojíme síťovou šňůru a přijímač připojíme k oddělené síti. Na přijímači se musí zeleně rozsvítit dioda D10. Voltmetrem zkontrolujeme napájecí napětí okolo 22 V na vstupu stabilizátoru IO3 a výstupní napětí 5 V na výstupu IO3. Osciloskopem zkontrolujeme synchronizační impulsy na kolektoru T2. Impulsy jsou kladné a mají velikost 5 V, široké jsou okolo 1 ms a jejich perioda je 10 ms.

Je-li vše v pořádku, naladíme cívku L1. Jako zdroj zkušebního signálu použijeme programovatelný vysílač. Vysílání signálu docílíme stisknutím tlačítka OKR. ZAP. Během vysílání signálu blikají dvě LED indikující den v týdnu. Vysílání signálu je přerušované a krátké, ale pro naladění L1 je postačující. Opětovné vysílání vf signálu dosáhneme dalším stiskáním tlačítka OKR. ZAP. podle návodu k použití vysílače. Trimrem P1 na desce síťové části SSS-TX1 nastavíme co nejslabší, ale nikoliv nulový (měříme přípravkem MVFT uvedeným v [2]) vysílaný vf signál. Osciloskopem zobrazujeme vf signál na kolektoru T4 a otáčením jádra L1 během vysílání nastavíme jeho největší velikost. Pro ladění L1 musí být vf signál zeslaben proto, aby se neotevíral tranzistor T5, který by tlumil rezonanční obvod a ladění by nebylo ostré. Po naladění L1 nastavíme trimrem P1 ve vysílači nazpět správnou velikost vf signálu.

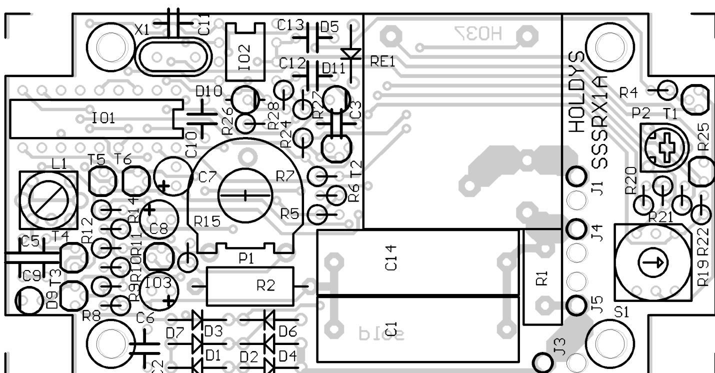
Po naladění vyzkoušíme správný příjem ovládacího signálu. Přijímač uvedeme do počátečního stavu krátkodobým odpojením od sítě. Po připojení k síti svítí zelená LED. Po stisknutí tlačítka OKR. ZAP. se po chvilce



Obr. 14. Strana spojů přijímače s termostatem SSS-RX1A



Obr. 15. Strana součástek přijímače s termostatem SSS-RX1A



Obr. 16. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji přijímače s termostatem SSS-RX1A

rozsvítí červená LED. Po stisknutí tlačítek OKR. ZAP. a VYP. se po cvilce rozsvítí opět zelená LED.

Funguje-li přenos povelu, seřídíme termostat. Při seřizování musí svítit zelená LED. Potenciometr P1 na desce přijímače natočíme do střední polohy (odpovídající volbě teploty 10 °C). Do pájecích direk pro čidlo teploty R25 zasuneme rezistor, který má odpor rovný odporu čidla při 10 °C, tj. 1783 Ω. Rezistor složíme z několika rezistorů s odpory běžných velikostí. Trimrem P2 otáčíme až do bodu, kdy relé RE1 sepne nebo vypne. Jemným pohybem běžce trimru okolo tohoto bodu docílíme zapínání a vypínání relé. Vzhledem k hysterezi termostatu nejsou body zapnutí a vypnutí relé totožné. Správné nastavení běžce P2 je uprostřed mezi body zapnutí a vypnutí relé.

Sestavení přijímače

Přijímač s termostatem je vestavěn do skříňky BOPLA z šedé plastické hmoty.

Desku se součástkami přišroubujeme čtyřmi samořeznými šroubky na spodní díl skříňky, ze kterého jsme předtím podle potřeby vylomili nálitky na upevňovacích otvorech.

Do horního dílu skříňky vyvrtáme podle štítku H037 (obr. 17) potřebné díry pro ovládací a indikační součástky. Na opracovanou čelní stěnu horního dílu skříňky nalepíme samolepicí štítek H037 s nápisy.

HOLDYS

Topí

1 2 3 4 5 6

Úsporná tep.
0 . . . 20°C

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

okruh

Přijímač SSS-RX1A

Obr. 17. Samolepicí štítek H037 přijímače s termostatem SSS-RX1A

Instalace přijímače s termostatem

Jak již napovídá název, přijímač je vybaven termostatem. Proto záleží na místě montáže a na jeho poloze.

Přijímač s termostatem montujeme do výšky 20 až 150 cm od země ve svislé poloze.

Nedoporučujeme však montáž na místa, kde mohou být i krátkodobě překročeny některé veličiny důležité pro správnou funkci přístroje, uváděné v základních technických údajích, jako je rozsah pracovních teplot, maximální vlhkost vzduchu apod., stejně jako na místa vystavená náhodnému proudění vzduchu.

Seznam součástek

C1, C14	330 nF/275VAC, CFAC
C2, C5	3,3 nF, CF2
C3	1 nF, KERAM.
C6	100 µF/25 V, RAD
C7	1 µF/50 V, RAD
C8	10 µF/16 V, RAD
C9	10 nF, CF2
C12	10 nF, KERAM.
C10, C11	33 pF, KERAM.
C13	1 µF, CF1
D1, D2, D3, D4, D5, D6	1N4007
D7	BZX85/22 V
D9	LED, 3 mm, G
D10	LED, 3 mm, RG, 2mA
D11	LED, 3 mm,Y, 2mA
IO1	PIC16C54 H-037
IO2	CM555
IO3	78L05
JUMPER	JUMP-SW
L1	viz text
P1	10 kΩ/LIN, PT15NV (CONRAD)
P2	500 Ω, PT10V+
R1	ERZC10DK391 (varistor)
R2	220 Ω/2 W, DRAHT
R4	3,9 kΩ, METAL
R9, R24	39 kΩ, METAL
R5	8,2 kΩ, METAL
R6	180 kΩ, METAL
R7, R15, R19, R20, R21, R22	100 kΩ, METAL
R8	560 Ω, METAL
R10	68 kΩ, METAL
R11	680 Ω, METAL
R12, R14	15 kΩ, METAL
R25	KTY81-220
R26	33 kΩ, METAL
R27, R28	1 kΩ, METAL
RE1	RELE3206L24V
S1	přepínač CONRAD 705497
T1	BC337-25

T2, T3, T4, T5, T6	BC546B
X1	4,0 MHz
knoflík	PT15NV/NH 25,5 (CONRAD)

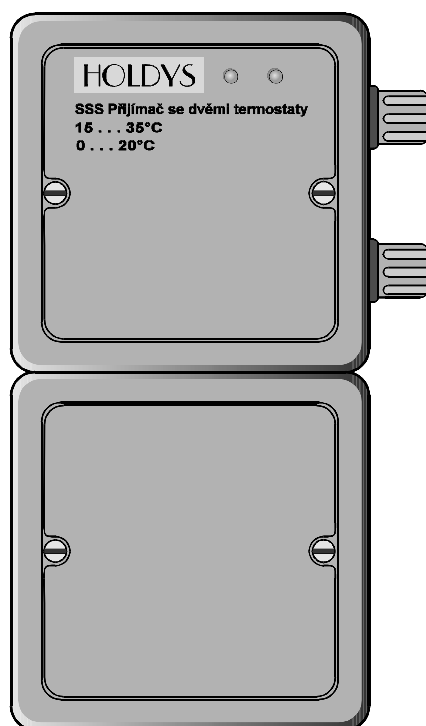
deska s plošnými spoji H037
přední štítek H0371
samořezný šroub 2,8 x 5 mm s válcovou hlavou pozinkovaný (4x)
krabička BOPLA EG1030L

Přijímač se dvěma termostaty SSS-RX2

Použití přijímače se dvěma termostaty

Přijímač se dvěma termostaty (obr. 18) je určen pro ovládání elektrického ventilu radiátoru teplovodního topení. Princip přenosu signálu v elektrické síti umožňuje připojit přijímač na libovolné místo v budově.

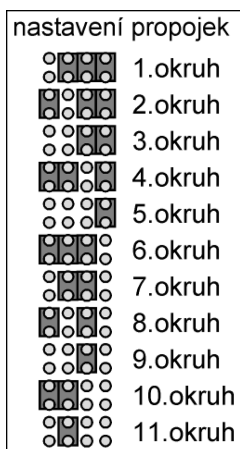
Přijímač se dvěma termostaty umožňuje nastavit KOMFORTNÍ a ÚSPORNÝ režim. Na přijímači se dvěma termostaty nastavíme jak spodní, nižší (ÚSPORNOU) teplotu, tak horní, vyšší (KOMFORTNÍ) teplotu. Síťový spínací systém reguluje tyto teploty tak, že při nastavené KOMFORTNÍ teplotě na programovatelném vysílači přijímač se dvěma termostaty reguluje podle vyšší nastavené teploty. Při nastavené ÚSPORNÉ teplotě na programovatelném vysílači přijímač se dvěma termostaty reguluje na nastavenou nižší teplotu.



Obr. 18. Přijímač se dvěma termostaty SSS-RX2

Přijímače se dvěma termostaty nastavené na shodný kanál (okruh) pracují současně. Lze tedy zapojit i více radiátorů na stejný kanál (okruh) a regulovat současně více přijímačů s nastavenou stejnou, nebo i rozdílnou teplotou. Počet přijímačů není omezen.

Obr. 19. Přijímač se dvěma termostaty SSS-RX2



Obr. 20. Štítek H0203 - nastavení propojek JP1 až JP4 pro volbu čísla okruhu

Základní technické údaje

Rozsah regulace teploty: 0 až 35 °C.
Napájecí napětí: 220 až 230 V/50 Hz.
Vlastní příkon: <2 W.
Kmitočty přijímačů: 119 kHz, 95 kHz, 138 kHz.
Napětí signálu (efektivní) pro vyhodnocení: 9 až 620 mV.
Max. spínaný proud: 0,15 A.
Pracovní poloha: svislá nebo vodorovná.
Rozsah pracovních teplot: 0 až 40 °C.
Max. vlhkost: 80 % nekondenzující.

Popis zapojení

Schéma zapojení přijímače je na obr. 19. Jádrem přijímače je mikropočítač PIC16C54 s krystalem o kmitočtu 4 MHz. Všechny obvody přijímače jsou navázány na mikropočítač přes jeho porty.

Na port PB4 se přivádí data získaná detekcí přijímaného vf signálu. Vf signál se zpracovává stejným způsobem jako v přijímači RX1A, liší se pouze číslování odpovídajících součástek.

Vyhodnocování ovládacích dat je podmíněno synchronizačními impulsy odvozenými od průchodu síťového napětí nulou, které se přivádějí na port PB0. Synchronizační impulsy se tvarují z dvoucestně usměrněného tepavého napětí odebíraného z katod D3, D4 tranzistorem T1, zapojeným jako komparátor.

Číslo předvolby okruhu, ve kterém má přijímač pracovat, se do počítače zavádí přes porty PA0 až PA3 z propojek JP1 až JP4. Nastavení propojek pro všechna čísla okruhů jsou na obr. 20.

Z portů PB6 a PB7 je buzena dvoubarevná indikační LED D8. Zelená barva LED D8 indikuje úsporný a červená barva komfortní režim vytápění. Další indikační LED D9 je žlutá a indikuje sepnutí triaku.

Binárním signálem z portu PB1 se spíná přes optočlen IO5 triak TRI1. Maximální spínaný proud při dostatečném chlazení je 4 A. Vzhledem k charakteru použití přijímače nemá triak chladič a může poskytovat proud maximálně 0,15 A.

Funkci termostatu podporuje mikropočítač svými porty PB2 a PB3. Signálem z PB2 spouští mikropočítač impuls (kyv) monostabilního klopného obvodu (MKO) IO2, přes port PB3 vyhodnocuje délku impulsu MKO. Teplota vzduchu v místnosti je snímána odporovým čidlem R21 typu KTY81-220, které má při teplotě 25 °C odpor 2,0 kΩ a citlivost okolo 14 Ω/°C. MKO převádí změnu odporu čidla na změnu délky impulsu. Délku impulsu MKO lze také měnit potenciometrem P2 (pro volbu požadované teploty vzduch v rozsahu 0 až 20 °C v ÚSPORNÉM režimu) a potenciometrem P1 (pro volbu požadované teploty vzduch v rozsahu 15 až 35 °C v komfortním režimu). Časovací obvod MKO je vyvážen odporem čidla R21 a odporovým trimrem P3 tak, že při shodě teploty čidla R21 s jakoukoliv předvolenou teplotou (potenciometrem P1 nebo P2) generuje MKO impuls vždy stejné délky asi 2 ms. Pokud je teplota čidla nižší než předvolená, je impuls kratší, při vyšší teplotě než je předvolená je impuls delší. Mikropočítač neměří délku impulsu MKO, ale pouze vyhodnocuje, zda je délka impulsu kratší nebo delší než 2 ms. Při impulsu kratším než 2 ms zapne mikropočítač triak TRI1 a přes něj ventil radiátoru. Po vyhřátí prostoru se impuls prodlouží a triak vypne atd.

Potenciometr P1 nebo P2 se podle zvoleného režimu (ÚSPORNÝ nebo KOMFORTNÍ) připojuje k MKO multiplexerem IO4, který je ovládán binárním signálem z portu PB7 mikropočítače.

Protože vzhledem k umístění přijímače nemusí být teplota čidla R21 shodná s teplotou vzduch v místnosti, jak ji pociťuje člověk, nejsou potenciometry P1 a P2 ocejchovány přímo ve °C, ale jsou opatřeny orientačními stupnicemi označenými číslicemi 1 až 6. Ve skutečném provozu pak zjistíme, jak musí být nastaveny P1 a P2, aby byla v místnosti požadovaná teplota.

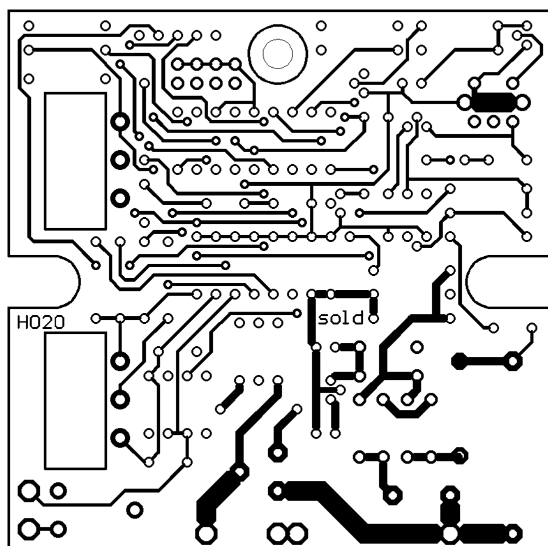
Všechny obvody přijímače jsou napájeny dvoucestně usměrněným proudem přímo ze sítě. Přepěťové špičky omezuje varistor R8. Napájecí proud je omezen kondenzátorem C4 a je přes usměrňovací diody D1 až D4 veden na Zenerovu diodu D6, která určuje velikost napájecího napětí 22 V. Napájecí napětí je vyhlazeno filtračním kondenzátorem C8. Dioda D5 odděluje vyhlazené napětí na C8 od tepavého napětí na katodách usměrňovacích diod D3, D4, aby bylo možno použít tepavé napětí pro odvození synchronizačních impulsů. Rezistor R9 zvětšuje vnitřní odpor usměrňovače, který by jinak zeslaboval vf signál. Pro napájení mikropočítače je napájecí napětí 22 V zmenšeno stabilizátorem IO3 na velikost 5 V.

Stavba a oživení

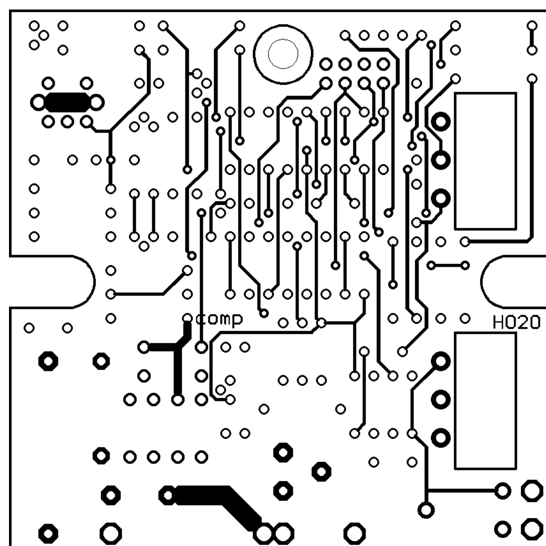
Osazení desky s plošnými spoji

Všechny obvody přijímače se dvěma termostaty jsou umístěny na desce s oboustrannými plošnými spoji s prokovenými otvory (obr. 21, 22, 23).

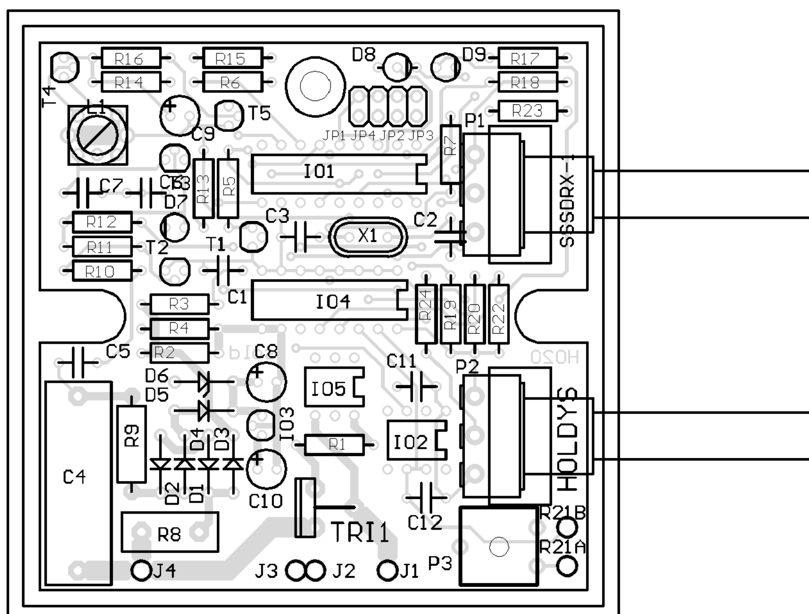
Před osazováním prohlédneme desku s plošnými spoji lupou proti světlu a zkontrolujeme, zda nejsou



Obr. 21. Strana spojů přijímače se dvěma termostaty SSS-RX2



Obr. 22. Strana součástek přijímače se dvěma termostaty SSS-RX2



Obr. 23. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji přijímače se dvěma termostaty SSS-RX2

spoje přerušené nebo zkratované. Desku osazujeme součástkami postupně od nejnižších po nejvyšší. Dbáme na to, abychom nezaměnili hodnoty součástek a dodrželi správnou orientaci IO, diod, elektrolytických kondenzátorů atd. LED D8 a D9 připájíme na tak dlouhých přívodech, aby po vestavění desky do krabičky lícovala čela diod s přední stranou víčka. Potenciometry P1 a P2 zasuneme nadoraz do otvorů v desce (otvory případně připilujeme), ohneme vývody a pomocí krátkých drátků je připájíme k příslušným pájecím bodům. Potenciometry přilepíme k desce termolepidlem. Teplotní čidlo R21 do desky nezapájíme. K vývodům J4, J1 a J3 připájíme měděné vodiče o průřezu 1,5 mm^2 dlouhé asi 150 mm. Osazenou desku pečlivě zkontrolujeme a můžeme ji oživit.

Oživení a nastavení

Desku přijímače oživíme nejsnadněji na pracovišti s oddělovacím transformátorem za pomoci programovatelného vysílače SSS-TX1 ([1]). Vysílač připojíme k oddělené síti. Na desce přijímače nastavíme propojkami okruh č. 5. K vývodům J3 a J4 desky přijímače připojíme síťovou šňůru a přijímač připojíme k oddělené síti. Na přijímači se musí zeleně rozsvítit LED D8. Voltmetrem zkontrolujeme napájecí napětí asi 22 V na vstupu stabilizátoru IO3 a výstupní napětí 5 V na výstupu IO3. Osciloskopem zkontrolujeme synchronizační impulsy na kolektoru T1. Impulsy jsou kladné a mají velikost 5 V, široké jsou asi 1 ms a jejich perioda je 10 ms.

Je-li vše v pořádku, naladíme cívku L1. Jako zdroj zkušebního signálu použijeme programovatelný vysílač. Vysílání signálu docílíme stisknutím tlačítka OKR. ZAP. Během vysílání signálu blikají dvě LED indikující den v týdnu. Vysílání signálu je přerušované a krátké, ale pro naladění L1 je postačující. Opětovné vysílání vf signálu dosáhneme dalším stiskáním tlačítka OKR. ZAP. podle návodu k použití vysílače. Trimrem P1 na desce síťové části SSS-TX1 nastavíme co nejslabší, ale nikoliv nulový vysílaný vf signál (měříme přípravkem MVFT uvedeným v [2]). Osciloskopem zobrazujeme vf signál na kolektoru T3 a otáčením jádra L1 během vysílání nastavíme jeho největší velikost. Pro ladění L1 musí být vf signál zeslaben proto, aby se neotevíral tranzistor T4, který by tlumil rezonanční obvod a ladění by nebylo ostré. Po naladění L1 nastavíme trimrem P1 ve vysílači SSS-TX1 nazpět správnou velikost vf signálu.

Po naladění vyzkoušíme správný příjem ovládacího signálu. Přijímač uvedeme do počátečního stavu krátkodobým odpojením od sítě. Po připojení k síti svítí LED D8 zeleně. Po stisknutí tlačítka OKR. ZAP. na vysílači SSS-TX1 se po chvilce rozsvítí LED D8 červeně. Po stisknutí tlačítek OKR. ZAP. a VYP. se po chvilce rozsvítí opět LED D8 zeleně.

Funguje-li přenos povelu, seřídíme termostat. Při seřizování musí svítit LED D8 zeleně. Potenciometr P2 na desce přijímače natočíme do střední polohy (odpovídající volbě požadované teploty 10 °C). Do pájecích direk pro čidlo teploty R21 zasuneme rezistor, který má odpor rovný odporu čidla při 10 °C, tj. 1783 Ω. Rezistor složíme z několika rezistorů s odpory běžných velikostí. Trimrem P3 otáčíme až do bodu, kdy se rozsvítí žlutá LED D9. Jemným pohybem běžce trimru okolo tohoto bodu docílíme rozsvěcení a zhasínání D9. Vzhledem k hysterezi termostatu nejsou body rozvícení a zhasnutí D9 totožné. Správné nastavení běžce P3 je uprostřed mezi těmito body.

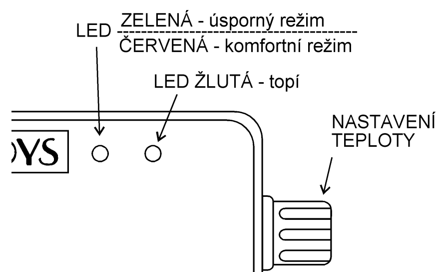
Sestavení přijímače

Přijímač je vestavěn do skříňky, vytvořené spojením dvou hlubokých elektroinstalačních krabic s oblými rohy o rozměrech 80 x 80 x 28 mm, určených pro lištové rozvody sítě. V horní krabici je umístěna deska přijímače, v dolní krabici je tzv. malý věneček (čtyři svorky po třech šroubech), který umožňuje pohodlné zapojení přijímače do rozvodu sítě.

Elektroinstalační krabice jsou spojeny tak, že nálitek pro přišroubování věnečku je v horní krabici nahoře a v dolní dole. Do stěn, oddělujících krabice, vypilujeme uprostřed zahloubení široké 20 mm a hluboké 6 mm pro vodiče, spojující desku přijímače s věnečkem. Do oblých hran krabic vyfrézujeme nebo vyřežeme několika na sebe přiloženými listy pilky na kov po čtyřech větracích štěrbinách širokých 2 mm s roztečí os 6 mm. Štěrbiny jsou rovnoběžné se dnem krabic a zasahují asi 10 mm do bočních stěn. Do pravé boční stěny horní krabice vyvrtáme díry pro potenciometry P1 a P2. Díry mají průměry 10,5 mm. Střed horní díry je vzdálen 23,5 mm od vnější plochy horní stěny a 15,5 mm od vnější plochy dna krabice. Vzdálenost spodní díry od horní je 32,1 mm.

Krabice jsou spojeny dvěma zapuštěnými šroubky M3 x 8 mm, hlavy šroubů jsou v horní krabici. Otvory pro šrouby jsou umístěny symetricky okolo svislé osy skříňky na rozteči 50 mm asi 8 mm ode dna.

Do víčka horní krabice vyvrtáme podle obr. 24 dvě díry o průměru 3 mm pro LED. Na vnější stranu horního víčka nalepíme štítek H0201 (obr. 25) s označením přijímače, na vnitřní stranu téhož víčka nalepíme štítek H0203 (obr. 20) s popisem nastavení propojek pro volbu okruhů. Na vnitřní stranu dolního víčka nalepíme štítek H0205 (obr. 26) se schématem zapojení silových vodičů. Okolo děr pro potenciometry na horní krabici nalepíme štítky H0202 (obr. 27) se stupnicí termosta-



Obr. 24. Indikační a ovládací prvky přijímače SSS-RX2

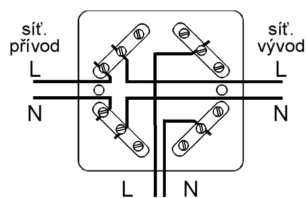
HOLDYS

SSS Přijímač se dvěmi termostaty

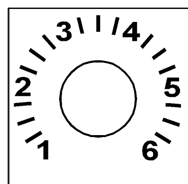
15 . . . 35°C

0 . . . 20°C

Obr. 25. Štítek H0201 s označením přijímače SSS-RX2



Obr. 26. Štítek H0205 - zapojení silových vodičů k přijímači SSS-RX2



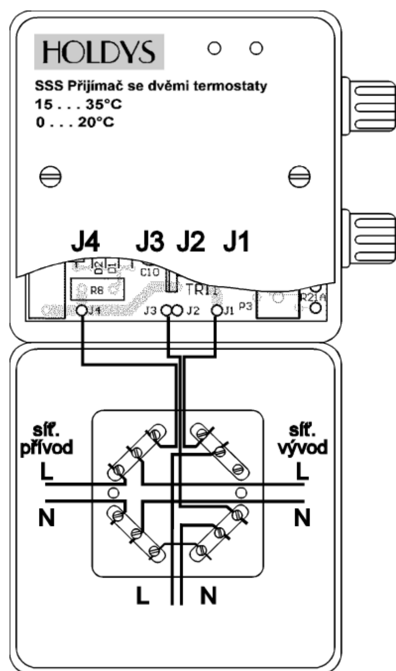
Obr. 27. Štítek H0202 - stupnice termostatu přijímače SSS-RX2

tu. Půlkulatým jehlovým pilníčkem vytvoříme do štítku díry pro potenciometry.

K větracím otvorům v levém dolním rohu dolní krabice přilepíme termolepidlem teplotní čidlo R21 a jeho vývody prodloužíme tenkými lanky na délku asi 200 mm. Lanka připájíme ze strany pájení do příslušných direk oživené desky přijímače.

Do horní krabice vložíme desku přijímače (lanka od čidla teploty naskládáme pod desku) a připevníme ji samořezným šroubem 2,9 x 8 mm s válcovou hlavou. Štípacími kleštěmi přiměřeně zkrátíme hřídele potenciometrů a přišroubujeme na ně ovládací knoflíky. Vodiče vycházející z desky vytvarujeme, aby procházely prohlubní v přepážce do dolní krabice a podél přepážky k jejímu dnu. Do dolní krabice zasuneme věneček a přišroubujeme ho samořezným šroubem 2,9 x 12 mm. Vodiče z desky přijímače zapojíme do svorek věnečku podle obr. 28. Nezapomeneme kouskem silnějšího vodiče propojit obě dolní nulové svorky.

Na krabice přišroubujeme obě víčka a zkontrolujeme celkový vzhled.



Obr. 28. Zapojení vodičů v krabičkách přijímače SSS-RX2

Nyní máme přijímač sestavený a připravený k instalaci.

Instalace přijímače se dvěma termostaty

Jak již napovídá název, přijímač je vybaven dvěma termostaty. Proto záleží na místě montáže a na poloze přijímače. Přijímač se dvěma termostaty montujeme do výšky 20 až 150 cm od země. Poloha přijímače může být svislá nebo vodorovná (knoflíky pro regulaci teploty vpravo nebo nahoře).

Nedoporučujeme však montáž na místa, kde mohou být i krátkodobě překročeny některé veličiny důležité pro správnou funkci přístroje, uváděné v základních technických údajích, jako je rozsah pracovních teplot, maximální vlhkost vzduchu apod., stejně jako na místa vystavená náhodnému proudění vzduchu.

Před montáží odšroubujeme ze skříňky přijímače obě víčka. Podle obrázku na horním víčku nastavíme propojkami na desce přijímače zvolený okruh. V místech přívodu síťového napětí odstraníme z bočních stěn nebo ze dna dolní krabice plastový materiál. Do krabice protáhneme síťové přívody a přívody k elektrickému ventilu a dolní krabici připevníme dvěma šrouby ke stěně místnosti. Po připevnění a zapojení přijímače přišroubujeme krycí víčka.

Seznam součástek

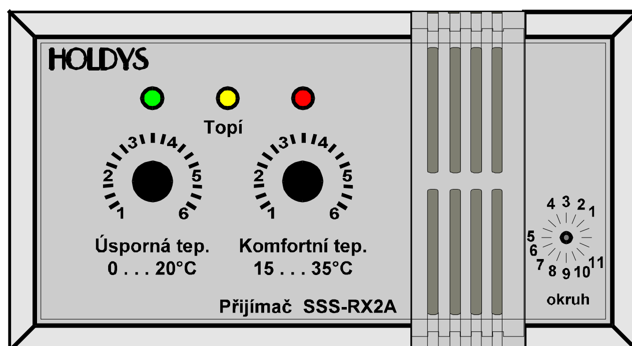
C1	1 nF, KERAM.
C2, C3	33 pF, KERAM.
C4	330 nF/275 V, CFAC
C5, C7	3,3 nF, KERAM.
C6, C11	10 nF, KERAM.
C8	100 µF/25 V, RAD
C9	1 µF/50 V, RAD
C10	10 µF/16 V, RAD
C12	1 uF, CF1
D1, D2, D3, D4, D5	1N4007
D6	BZX85/22 V
D7	LED, 3 mm, G
D8	LED, 3 mm, RG, 2 mA
D9	LED, 3 mm, Y
IO1	PIC16C54 H-020
IO2	CM555
IO3	78L05
IO4	CMOS 4053
IO5	MOC3040
J1, J2, J3, J4	STIFTL2G
L1	viz text
P1, P2	10 kΩ/LIN, PC16ML
P3	500 Ω, PT10V+
R1	56 Ω, METAL
R2	8,2 kΩ, METAL
R3	180 kΩ, METAL
R4, R15, R17, R18, R19, R20	100 kΩ, METAL
R5, R11	39 kΩ, METAL
R6	220 Ω, METAL
R7	1 kΩ, METAL
R8	ERZC10DK391 (varistor)
R9	220 Ω/2 W, DRAHT
R10	560 Ω, METAL
R12	68 kΩ, METAL
R13	680 Ω, METAL
R14, R16, R22	15 kΩ, METAL
R21	KTY81-220
R23, R24	22 kΩ, METAL
T1, T2, T3, T4, T5	BC546B
TRI1	TIC206D
X1	4,0MHz

deska s plošnými spoji H020
štítek na víčko H0201
štítek potenciometru H0202 (2x)
štítek nastavení propojek H0203
štítek zapojení silové části H0205
knoflík P-S8879 na hřídel 6 mm (2x)
samořezný šroub 2,8 x 8 mm s válcovou hlavou pozinkovaný
samořezný šroub 2,8 x 14 mm s válcovou hlavou pozinkovaný (5x)
šroub M3 x 8 mm zapuštěný pozinkovaný
matka M3 pozinkovaná
lištová krabice 80 x 80 x 28 mm, upravená (2x)
víčko k lištové krabici 80 x 80 mm (2x)
elektroinstalační věneček malý (6303-13)
vodiče, kablíky atd.

Přijímač se dvěma termostaty SSS-RX2A

Použití přijímače se dvěma termostaty

Přijímač se dvěma termostaty (obr. 29) je určen pro ovládání elektrického ventilu radiátoru teplovodního topení. Princip přenosu signálu v elektrické síti umožňuje připojit přijímač na libovolné místo v budově.



Obr. 29. Přijímač se dvěma termostaty SSS-RX2A

Přijímač SSS-RX2A je zapojen zcela shodně s přijímačem SSS-RX2 a liší se pouze tím, že je vestavěn do hezké skříňky BOPLA, zatímco SSS-RX2 je vestavěn do elektroinstalačních krabic. Použití jiné skříňky si však u přijímače SSS-RX2A vynutilo zcela nový návrh desky s plošnými spoji.

Díky stejnému zapojení je použití přijímače SSS-RX2A zcela shodné s použitím přijímače SSS-RX2 a zcela shodné jsou i základní technické údaje a popis zapojení.

Schéma zapojení SSS-RX2A (obr. 30) se liší od SSS-RX2 pouze použitím přepínače S1 místo propojek JP1 až JP4 pro nastavení okruhů a použitím dvou jednobarevných LED (D8A a D8B) místo jedné dvoubarevné LED D8.

Stavba a oživení

Osazení desky s plošnými spoji

Všechny obvody přijímače se dvěma termostaty jsou umístěny na desce s oboustrannými plošnými spoji s prokovenými otvory (obr. 31, 32, 33).

Před osazováním prohlédneme desku s plošnými spoji lupou proti světlu a zkontrolujeme, zda nejsou spoje přerušené nebo zkratované. Desku osazujeme součástkami postupně od nejnižších po nejvyšší. Dbáme na to, abychom nezaměnili hodnoty součástek a dodrželi správnou orientaci IO, diod, elektrolytických kondenzátorů atd. LED D8A, D8B, D9 a přepínač S1 připájíme na tak dlouhých přívodech (nastavíme je silnějším drátem), aby po vestavění desky do krabičky lícovala čela diod a přepínače s přední stranou víčka. Teplotní čidlo R21 do desky zapájíme až po vložení desky s plošnými spoji do krabičky. K vývodům J1, J2, J3 a J4 připájíme měděné vodiče o průřezu 1,5 mm² potřebné délky. Osazenou desku pečlivě zkontrolujeme a můžeme ji oživit.

Oživení a nastavení

Oživení a nastavení přijímače SSS-RX2A je zcela shodné s oživením a nastavením přijímače SSS-RX2. Pouze okruh č. 5 nastavíme před počátkem oživevání přepínačem S1 namísto propojkami JP1 až JP4.

Sestavení přijímače

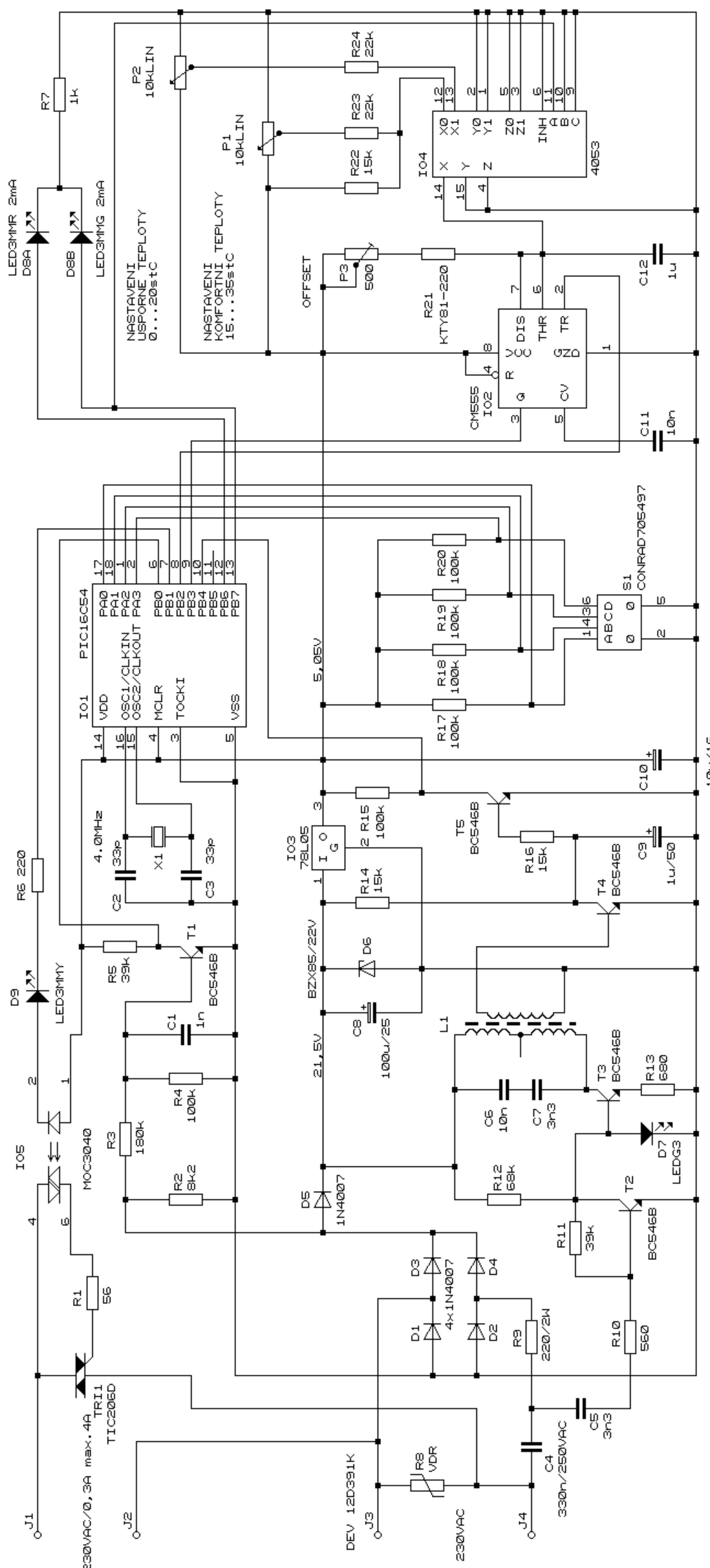
Přijímač s termostatem je vestavěn do skříňky BOPLA z šedé plastické hmoty.

Desku se součástkami přišroubujeme čtyřmi samořeznými šroubky na spodní díl skříňky, ze kterého jsme předtím podle potřeby vylomili nálitky na upevňovacích otvorech.

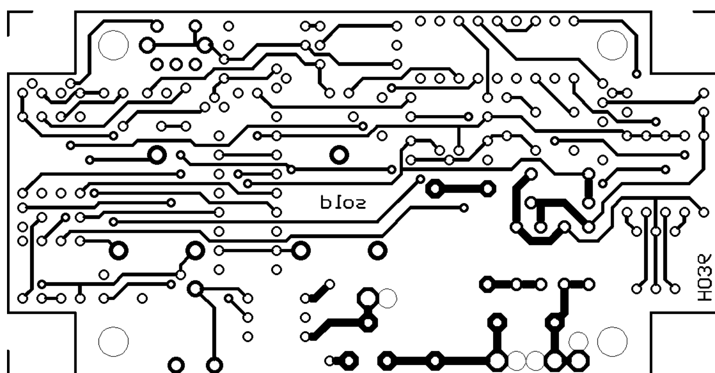
Do horního dílu skříňky vyvrtáme podle štítku H0361 (obr. 34) potřebné díry pro ovládací a indikační součástky. Na opracovanou čelní stěnu horního dílu skříňky nalepíme samolepicí štítek H0361 s nápisy.

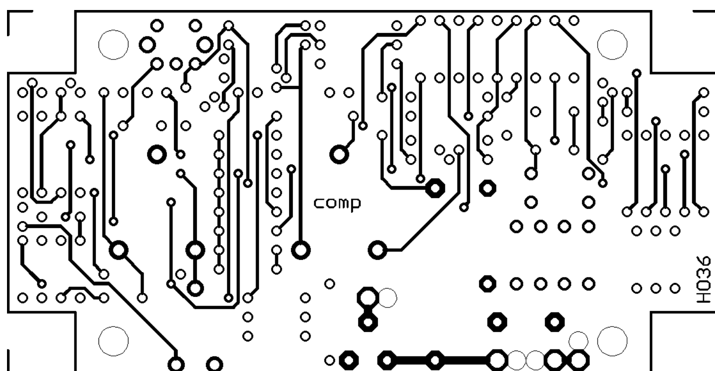
Instalace přijímače

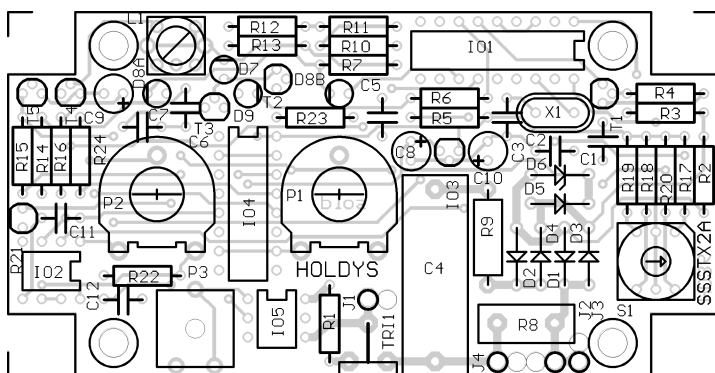
Přijímač je vybaven termostatem a proto záleží na místě montáže a na



Obr. 30. Přijímač se dvěma termostaty SSS-RX2A


Obr. 31. Strana spojů přijímače SSS-RX2A


Obr. 32. Strana součástek přijímače SSS-RX2A



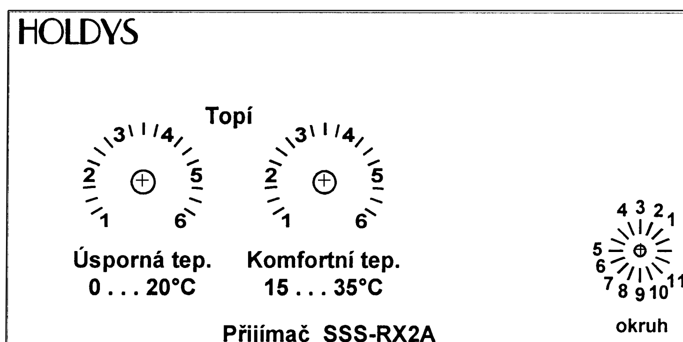
Obr. 33. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji přijímače SSS-RX2A

poloze přijímače. Přijímač montujeme do výšky 20 až 150 cm od země ve svislé poloze. Nedoporučujeme však montáž na místa, kde mohou být i krátkodobě překročeny některé veličiny důležité pro správnou funkci přístroje, uváděné v základních technických údajích, jako je rozsah pracovních teplot, maximální vlhkost vzduchu apod., stejně jako na místa vystavená náhodnému proudění vzduchu.

Seznam součástek

C1	1 nF, KERAM.
C2, C3	33 pF, KERAM.
C4	330 nF/275 V, CFAC
C5, C7	3,3 nF, KERAM.
C6, C11	10 nF, KERAM.
C8	100 µF/25 V, RAD
C9	1 µF/50 V, RAD
C10	10 µF/16 V, RAD
C12	1 uF, CF1
D1, D2, D3, D4, D5	1N4007
D6	BZX85/22 V
D7	LED, 3 mm, G
D8A	LED, 3 mm, R, 2 mA
D8B	LED, 3 mm, G, 2 mA
D9	LED, 3 mm, Y
IO1	PIC16C54 H-036
IO2	CM555
IO3	78L05
IO4	CMOS 4053
IO5	MOC3040
L1	viz text
P1, P2	10 kΩ/LIN, PT15NV (CONRAD)
P3	500 Ω, PT10V+
R1	56 Ω, METAL
R2	8,2 kΩ, METAL
R3	180 kΩ, METAL
R4, R15, R17, R18, R19, R20	100 kΩ, METAL
R5, R11	39 kΩ, METAL
R6	220 Ω, METAL
R7	1 kΩ, METAL
R8	ERZC10DK391 (varistor)
R9	220 Ω/2 W, DRAHT
R10	560 Ω, METAL
R12	68 kΩ, METAL
R13	680 Ω, METAL
R14, R16, R22	15 kΩ, METAL
R21	KTY81-220
R23, R24	22 kΩ, METAL
T1, T2, T3, T4, T5	BC546B
TRI1	TIC206D
X1	4,0MHz
S1	přepínač CONRAD 705497

knoflík PT15NV/NH 25,5 CONRAD
deska s plošnými spoji H036
přední štítek H0361
samořezný šroub 2,8 x 5 mm s válcovou hlavou pozinkovaný (4x)
krabička BOPLA EG1030L



Obr. 34. Samolepicí štítek H0361 přijímače SSS-RX2A

Zásuvkový přijímač SSS-RX3

Použití zásuvkového přijímače

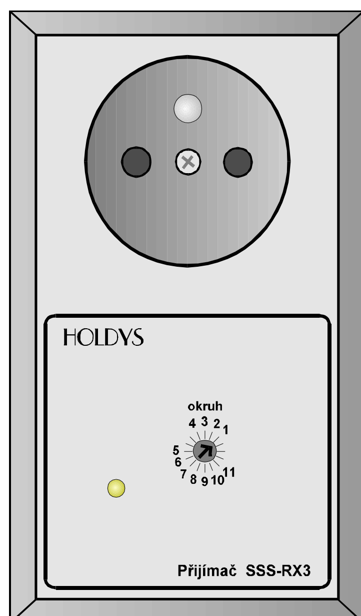
Zásuvkový přijímač (obr. 35) umožňuje dálkově ovládat jakýkoliv elektrický spotřebič. Pomocí zásuvkového přijímače můžeme na dálku spínat osvětlovací tělesa, kompresory, čerpadla, servomotory, televizory, rádia nebo jiné elektrické spotřebiče. Zásuvkový přijímač se zapojuje mezi zásuvku a vidlici přívodu síťového napětí elektrického spotřebiče.

Zásuvkové přijímače nastavené na shodný kanál (okruh) pracují současně. Lze tedy zapojit i více elektrických spotřebičů na stejný kanál (okruh), počet přijímačů není omezen.

Princip přenosu signálu v elektrické síti umožňuje připojit zásuvkový přijímač na libovolné místo v budově.

Základní technické údaje

Napájecí napětí: 220 až 230 V/50 Hz.
Vlastní příkon: <2 W.
Kmitočty přijímačů: 119 kHz, 95 kHz, 138 kHz.



Obr. 35. Zásuvkový přijímač SSS-RX3

Napětí signálu (efektivní) pro vyhodnocení: 9 až 620 mV.
Max. spínaný proud: 10 A.
Pracovní poloha: libovolná.
Rozsah pracovních teplot: 0 až 40 °C.
Max. vlhkost: 80 % nekondenzující.

Popis zapojení

Schéma přijímače je na obr. 36. Jádrem přijímače je mikropočítač PIC16C54 s krystalem o kmitočtu 4 MHz. Všechny obvody přijímače jsou navázány na mikropočítač přes jeho porty.

Na port PB4 se přivádí data získaná detekcí přijímaného vf signálu. Vf signál se zpracovává stejným způsobem jako v přijímači RX1A.

Vyhodnocování ovládacích dat je podmíněno synchronizačními impulsy odvozenými od průchodu síťového napětí nulou, které se přivádějí na port PB0. Synchronizační impulsy se tvarují z dvoucestně usměrněného tepavého napětí odebíraného z katod D3, D4 tranzistorem T2, zapojeným jako komparátor.

Číslo předvolby okruhu, ve kterém má přijímač pracovat, se do počítače zavádí přes porty PA0 až PA3 z přepínače S1. Polohy přepínače pro všechna čísla okruhů jsou na obrázku štítku přijímače.

Binárním signálem z portu PB1 se přes spínací tranzistor T1 ovládá relé RE1. Kontakty relé jsou dimenzovány na proud 10 A při napětí 230 V / 50 Hz, takže je možné spínat výkon až 2,3 kW.

Z portů PB6 a PB7 je buzena indikační LED D10, která indikuje stav relé RE1. D10 je dvoubarevná - zelené světlo indikuje vypnuté relé a červené světlo sepnuté relé.

Všechny obvody přijímače jsou napájeny dvoucestně usměrněným proudem přímo ze sítě, zapojení napájecích obvodů je stejné jako v přijímači SSS-RX1A.

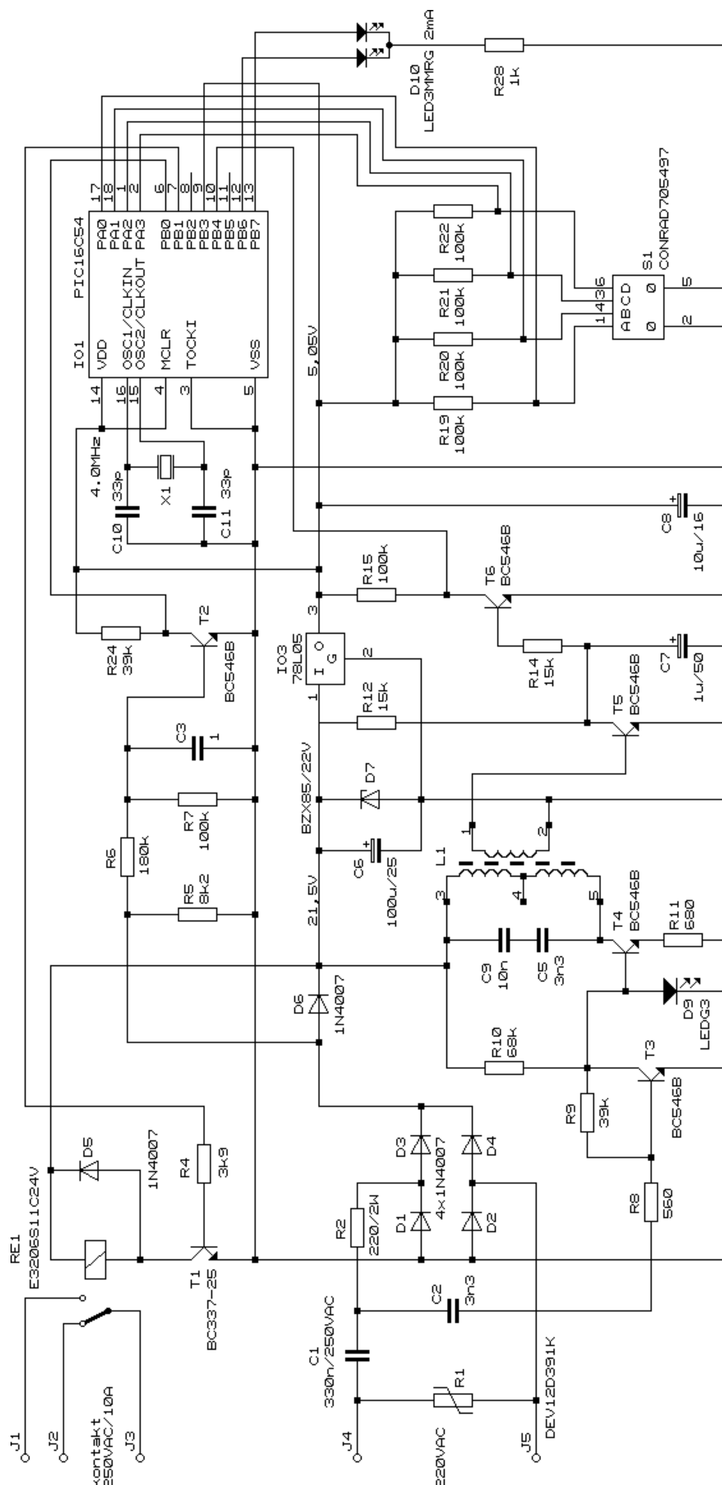
Stavba a oživení

Osazení desky s plošnými spoji

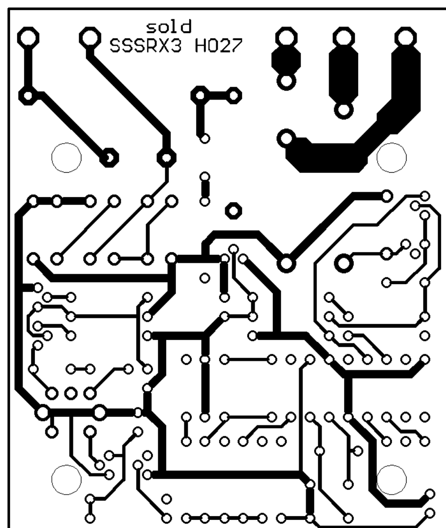
Všechny obvody přijímače jsou umístěny na desce s oboustrannými plošnými spoji s prokovenými otvory (obr. 37, 38, 39).

Před osazováním prohlédneme desku s plošnými spoji lupou proti světlu a zkontrolujeme, zda nejsou spoje přerušené nebo zkratované.

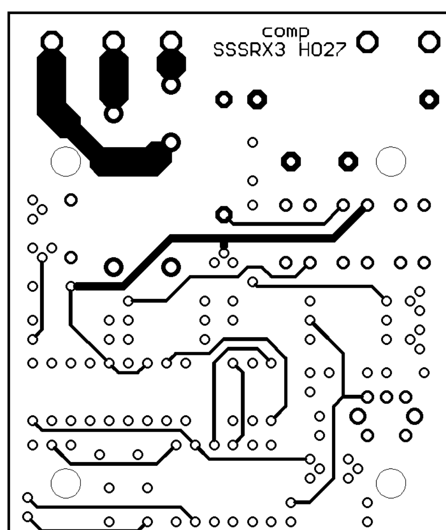
Desku osazujeme součástkami postupně od nejnižžších po nejvyšší. Dbáme na to, abychom nezaměnili hodnoty součástek a dodrželi správnou orientaci IO, diod, elektrolytických kondenzátorů atd. Diodu LED D10 a přepínač S1 připájíme na tak dlouhých přívodech (nastavíme je silnějším drátem), aby po vestavění desky do krabičky lícovala čela diod a přepínače s přední stranou víčka. K vývodům J1, J3, J4 a J5 připájíme měděné vodiče o průřezu 1,5 mm² potřebné délky, nutné pro propojení uvnitř zásuv-



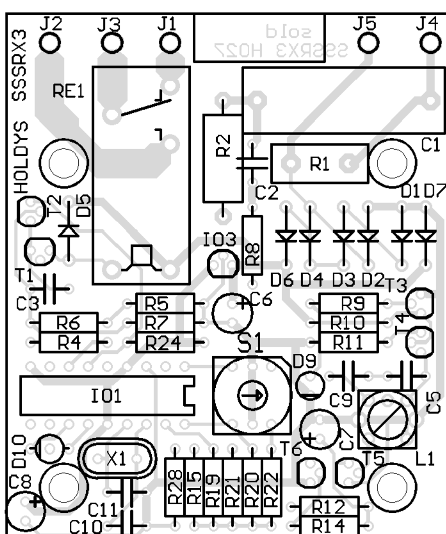
Obr. 36. Zásuvkový přijímač SSS-RX3



Obr. 37. Strana spojů zásuvkového přijímače SSS-RX3



Obr. 38. Strana součástek zásuvkového přijímače SSS-RX2A



Obr. 39. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji zásuvkového přijímače SSS-RX3

ky. Osazenou desku pečlivě zkontrolujeme a můžeme ji oživit.

Oživení a nastavení

Zásuvkový přijímač oživíme stejným způsobem jako přijímač SSS-RX1A, odpadne pouze seřízení termostatu.

Sestavení přijímače

Zásuvkový přijímač je vestavěn do skříňky BOPLA z šedé plastické hmoty, která obsahuje síťovou vidlici a zásuvku.

Do horního dílu skříňky vyvrtáme podle štítku H027 (obr. 40) potřebné díry pro ovládací a indikační součástky. Na opracovanou čelní stěnu horního dílu skříňky nalepíme samolepicí štítek H027 s nápisy.

Instalace zásuvkového přijímače

Zásuvkový přijímač můžeme umístit na libovolné místo a rovněž poloha přijímače je libovolná.

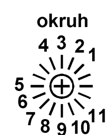
Nedoporučujeme však montáž na místa, kde mohou být i krátkodobě překročeny některé veličiny důležité pro správnou funkci přístroje, uváděné v základních technických údajích, jako je rozsah pracovních teplot, maximální vlhkost vzduchu apod.

Seznam součástek

C1	330 nF/275 VAC, CFAC
C2, C5	3,3 nF, CF2
C3	1 nF, KERAM.
C6	100 μF/25 V, RAD
C7	1 μF/50 V, RAD
C8	10 μF/16 V, RAD
C9	10 nF, CF2
C10, C11	33 pF, KERAM.
D1, D2, D3, D4, D5, D6	1N4007
D7	BZX85/22V
D9	LED, 3 mm, G
D10	LED, 3 mm, RG, 2mA
IO1	PIC16C54 H-027
IO3	78L05
JUMPER	JUMP-SW
L1	viz text
R1	ERZC10DK391 (varistor)
R2	220 Ω/2 W, DRAHT
R4	3,9 kΩ, METAL
R9, R24	39 kΩ, METAL
R5	8,2 kΩ, METAL
R6	180 kΩ, METAL
R7, R15, R19, R20, R21, R22	100 kΩ, METAL
R8	560 Ω, METAL
R10	68 kΩ, METAL
R11	680 Ω, METAL
R12, R14	15 kΩ, METAL
R28	1 kΩ, METAL
RE1	RELE3206S24S
S1	přepínač CONRAD 705497
T1	BC337-25
T2, T3, T4, T5, T6	BC546B
X1	4,0 MHz

deska s plošnými spoji H027
přední štítek H027
samořezný šroub 2,8 x 5 mm s válcovou hlavou pozinkovaný (4x)
krabička BOPLA ESO1250CEE a ESU1200E/CEE

HOLDYS



Přijímač SSS-RX3

Obr. 40. Přední štítek H027 zásuvkového přijímače SSS-RX3

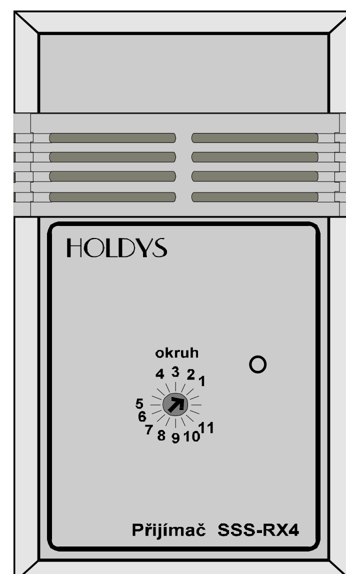
Modulární přijímač SSS-RX4

Použití modulárního přijímače

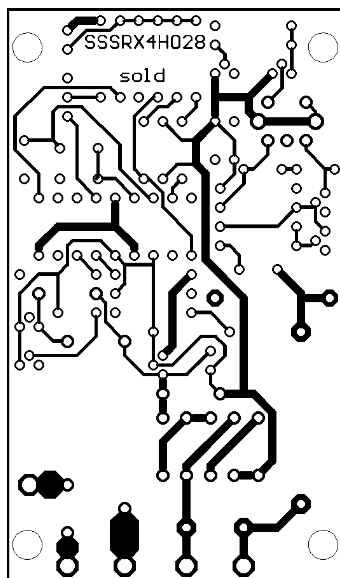
Modulární přijímač (obr. 41) umožňuje dálkově ovládat jakýkoliv elektrický spotřebič. Pomocí modulárního přijímače můžeme na dálku spínat osvětlovací tělesa, kompresory, čerpadla, servomotory, televizory, rádia nebo jiné elektrické spotřebiče.

Modulární přijímač se zapojuje pevně mezi přívod síťového napětí a elektrický spotřebič.

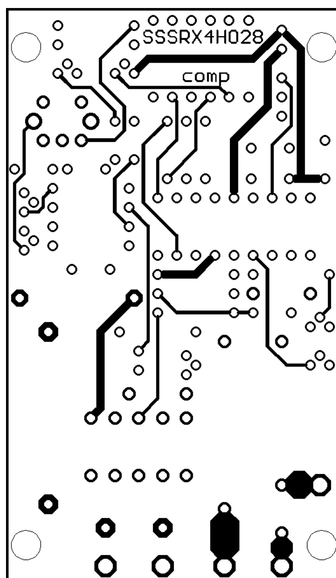
Modulární přijímače nastavené na shodný kanál (okruh) pracují součas-



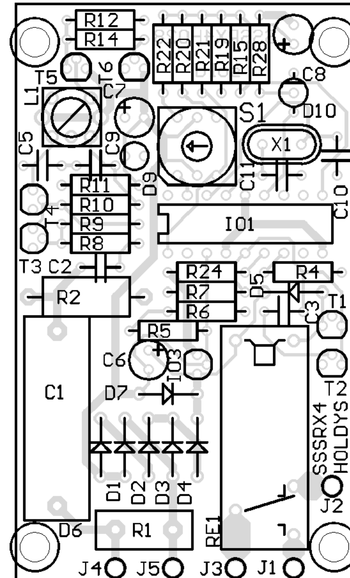
Obr. 41. Modulární přijímač SSS-RX4



Obr. 42. Strana spojů modulárního přijímače SSS-RX4



Obr. 43. Strana součástek modulárního přijímače SSS-RX4



Obr. 44. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji modulárního přijímače SSS-RX4

ně. Lze tedy zapojit i více elektrických spotřebičů na stejný kanál (okruh), počet přijímačů není omezen.

Princip přenosu signálu v elektrické síti umožňuje připojit modulární přijímač na libovolné místo v budově.

Popis přijímače

Modulární přijímač SSS-RX4 se liší od SSS-RX3 použitou skříňkou a typem relé a z toho důvodu má odlišnou desku s plošnými spoji. Jinak je zapojení přijímače SSS-RX4 zcela shodné se zapojením zásuvkového přijímače SSS-RX3 a platí pro něj schéma na obr. 36. Rovněž popis zapojení obou přijímačů je shodný.

V přijímači SSS-RX4 je z prostorových důvodů použito jiné relé než v přijímači SSS-RX3 a proto může SSS-RX4 spínat při síťovém napětí 230 V/50 Hz proud pouze 8 A (namísto proudu 10 A u přijímače SSS-RX3). S výjimkou tohoto rozdílu jsou základní technické údaje přijímačů SSS-RX4 a SSS-RX3 shodné.

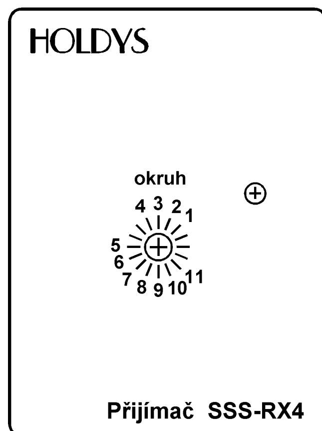
Stavba a oživení

Všechny obvody přijímače SSS-RX4 jsou umístěny na desce s oboustrannými plošnými spoji s prokovenými otvory (obr. 42, 43, 44).

Desku osazujeme, oživujeme a nastavujeme stejným způsobem jako desku přijímače SSS-RX3.

Modulární přijímač s termostatem je vestavěn do skříňky BOPLA z šedé plastické hmoty, ze které vyčnívají propojovací vodiče potřebné délky.

Do horního dílu skříňky vyvrtáme podle štítku H028 (obr. 45) potřebné díry pro ovládací a indikační součástky. Na opracovanou čelní stěnu horního dílu skříňky nalepíme samolepicí štítek H028 s nápisy.



Obr. 45. Přední štítek H028 zásuvkového přijímače SSS-RX4

Instalace přijímače

Modulární přijímač můžeme umístit v libovolné poloze na libovolné místo. Vodiče vyčnívající ze skříňky přijímače zapojíme do svorkovnic přívodu sítě a napájení spotřebiče.

Nedoporučujeme montáž přijímače na místa, kde mohou být i krátkodobě překročeny některé veličiny důležité pro správnou funkci přístroje, uváděné v základních technických údajích, jako je rozsah pracovních teplot, maximální vlhkost vzduchu apod.

Seznam součástek

C1	330 nF/275 VAC, CFAC
C2, C5	3,3 nF, CF2
C3	1 nF, KERAM.
C6	100 μF/25 V, RAD
C7	1 μF/50 V, RAD
C8	10 μF/16 V, RAD
C9	10 nF, CF2
C10, C11	33 pF, KERAM.
D1, D2, D3, D4, D5, D6	1N4007
D7	BZX85/22V
D9	LED, 3 mm, G
D10	LED, 3 mm, RG, 2mA
IO1	PIC16C54 H-028
IO3	78L05
JUMPER	JUMP-SW
L1	viz text
R8	ERZC10DK391 (varistor)
R2	220 Ω/2 W, DRAHT
R4	3,9 kΩ, METAL
R9, R24	39 kΩ, METAL
R5	8,2 kΩ, METAL
R6	180 kΩ, METAL
R7, R15, R19, R20, R21, R22	100 kΩ, METAL
R8	560 Ω, METAL
R10	68 kΩ, METAL
R11	680 Ω, METAL
R12, R14	15 kΩ, METAL
R28	1 kΩ, METAL
RE1	RELEM15E24
S1	přepínač CONRAD 705497
T1	BC337-25
T2, T3, T4, T5, T6	BC546B
X1	4,0 MHz

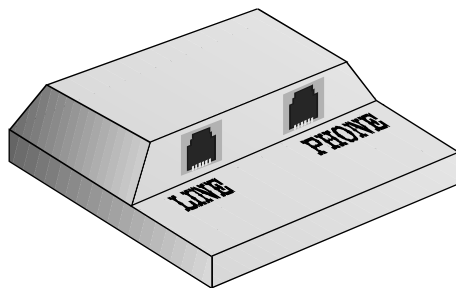
deska s plošnými spoji H028
přední štítek H028
samořezný šroub 2,8 x 5 mm s válcovou hlavou pozinkovaný (4x)
krabička BOPLA EG1030L

Modem SSS-M1 pro povelový vysílač SSS-TX2

Charakteristika modemu

Modem umožňuje dálkově řídit elektrické spotřebiče prostřednictvím telefonu. Díky použití DTMF je možné řídit spotřebiče i z mobilních telefonů.

Povelový vysílač SSS-TX2, řízený modemem prostřednictvím přenosu signálu DTMF telefonní linkou, může řídit spínání osvětlovacích těles, kompresorů, klimatizačních jednotek, čerpadel, topných panelů apod. Prostřednictvím modemu lze ovládat jednotlivě



Obr. 46. Modem SSS-M1

kanály jedna až osm. Příkazy pro zapnutí nebo vypnutí všech kanálů ovládají všech jedenáct kanálů.

Modem je vestavěn v nízké elektroinstalační krabici a je opatřen dvěma zásuvkami pro připojení telefonní linky (obr. 46). Modem se zapojuje mezi telefonní zásuvku a telefonní přístroj.

Základní technické údaje

Napájecí napětí: 9 až 15 V (záporný pól na kolíku).
Proudový odběr: 27 mA.
Použitá volba pro řízení: DTMF.
Optická indikace:
žlutá LED - indikace navázání telefonního spojení („zvednutého sluchátka modemu“),
zelená LED - indikace přítomnosti tónu zpětné akustické signalizace.
Konektor pro připojení vysílače SSS-TX2: JACK 3,5 mm, STEREO.
Pracovní poloha: libovolná.
Rozsah pracovních teplot: 0 až 40 °C.
Max. vlhkost: 80 %, nekondenzující.

Popis zapojení

Schéma modemu je na obr. 47. Řídicím prvkem je dvanáctibitový mikrokontrolér PIC16C56 (IO6). Mikrokontrolér zajišťuje komunikaci s povelovým vysílačem SSS-TX2 přes konektor K4, zálohování dat do EEPROM (IO5) a další řízení komunikace s volajícím prostřednictvím portů RA2 a RA3. Propojky JP1 až JP4 slouží pro správné nastavení polarity zásuvky vůči vnitřním obvodům modemu.

Při vyzvánění se vyzváněcí signál usměrní diodami a nabije kondenzátor C2. Když napětí na C2 překročí prahové napětí diaku D6, sepne tyristor TH1, který uzavře telefonní okruh (imitace „zvednutí“ mikrotelefonu). Přicházející tóny volby DTMF jsou vedeny přes C3 do integrovaného obvodu IO4, který je detekuje. Mikrokontrolér tóny vyhodnocuje a vykonává příslušné kroky. Přijímané povely (volby DTMF) jsou zpětně akusticky potvrzovány signálem z portu RA2. Signál z portu RA2 je veden přes rezistory R16 a R13 na tranzistor T3. V kolektorovém obvodu T3 je LED optočlenu IO2, která bliká v rytmu tónu. Tranzistor optočlenu IO2 společně s tranzistorem T1 modulují procházející proud uzavřenou smyčkou. Na druhé straně telefonního vedení můžeme slyšet v mikrotelefonu zřetelné a dostatečně silné tóny.

Pokud neobdrží povely pro jinou činnost, mikrokontrolér každých pět minut automaticky „zavěší“ (rozpojí smyčku). Modem „zavěší“ na základě úrovně „log. 1“ na portu RA3. Touto úrovní se otevře tranzistor T2 a zhasne LED optočlenu IO2. Tranzistorem optočlenu IO2 přestane protékat proud, tranzistor T1 se zavře a smyčka se rozpojí.

Stavba a oživení

Osazení desky s plošnými spoji

Všechny obvody modemu jsou umístěny na desce s oboustrannými plošnými spoji s prokovenými otvory (obr. 48, 49, 50).

Před osazováním prohlédneme desku s plošnými spoji, zda nejsou spoje přerušené nebo zkratované.

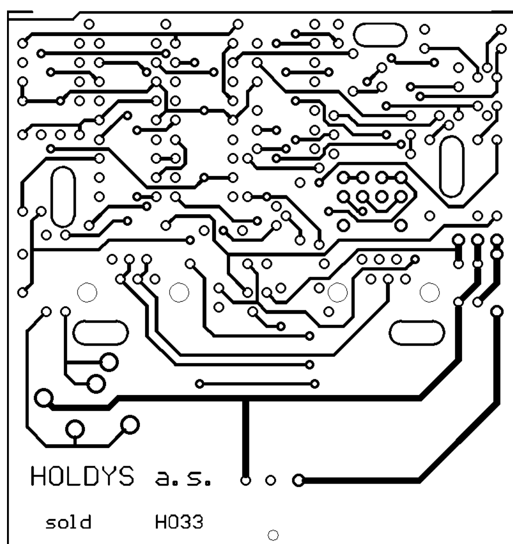
Desku osazujeme součástkami postupně od nejnižších po nejvyšší. Dbáme na to, abychom nezaměnili hodnoty součástek a dodrželi správnou orientaci integrovaných obvodů, diod, elektrolytických kondenzátorů atd.

LED D4 a D5 připájíme na tak dlouhých přívodech, aby po vestavění desky do krabičky lícovala čela diod s přední stranou víčka. Konektory K3 a K4 umístíme na desku na stranu spojů. Konce vývodů po zapájení zaštípneme těsně u desky.

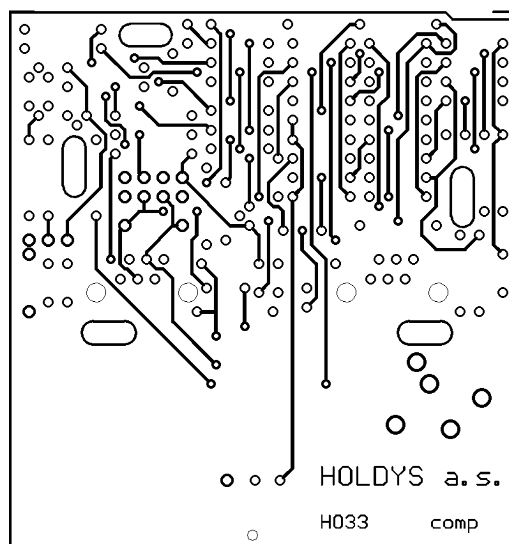
Osazenou desku pečlivě zkontrolujeme a můžeme ji oživit.

Oživení a nastavení

Modem nemá žádné seřizovací prvky a při pečlivé práci pracuje na první zapojení.



Obr. 48. Strana spojů modemu SSS-M1

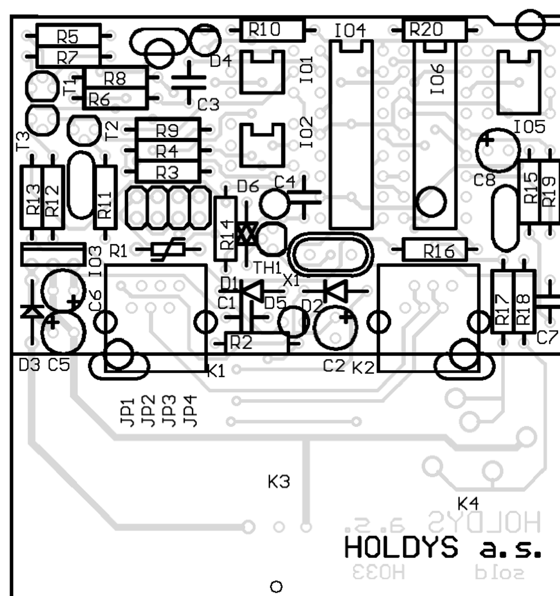


Obr. 49. Strana součástek modemu SSS-M1

Po připojení modemu k telefonní síti je však nutno nastavit propojkami JP1 až JP4 správnou polaritu signálu.

Správnou polaritu signálu nastavíme zkusmo. Napřed zapojíme např. propojky JP2 a JP3. Do konektoru K2 připojíme telefonní linku a vzájemně propojíme anodu a katodu tyristoru TH1. Je-li nastavena polarita signálu správně, rozsvítí se LED D4, v opačném případě rozpojíme propojky JP2 a JP3 a zapojíme propojky JP1 a JP4.

Celkově otestujeme modem tím, že vyzkoušíme všechny jeho funkce v praktickém provozu při ovládání povelového vysílače.



Obr. 50. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji modemu SSS-M1

Instalace modemu

Umístění a poloha modemu je libovolná.

Nedoporučujeme však montáž na místa, kde mohou být i krátkodobě překročeny některé veličiny důležité pro správnou funkci přístroje, uváděné v základních technických údajích, jako je rozsah pracovních teplot, maximální vlhkost vzduchu apod.

Návod k obsluze

Propojení telefonní linky, modemu SSS-M1, telefonního přístroje a povelového vysílače SSS-TX2 je na obr. 51.

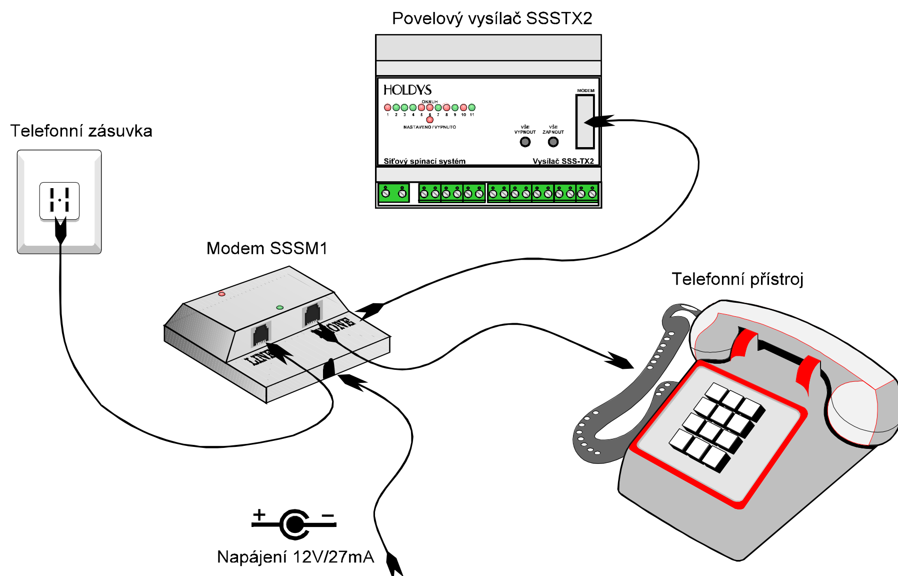
Modem napájíme ze zdroje stabilizovaného nebo nestabilizovaného stejnosměrného napětí o velikosti 9 až 15 V (Odběr 27 mA, záporný pól napájení je na kolíku).

Konektory pro vzájemné propojení modemu a vysílače jsou na čelní straně povelového vysílače SSS-TX2 (patnáctipólová zásuvka Cannon) a na boční straně modemu SSS-M1 (zásuvka pro JACK 3,5 mm stereo).

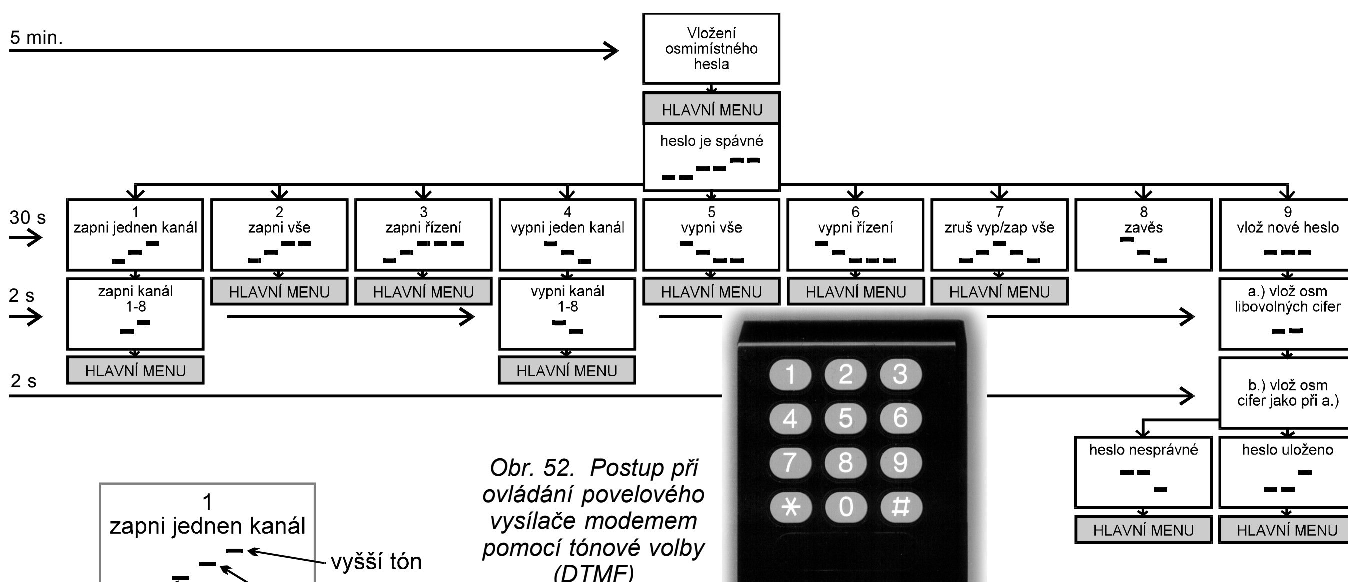
Ovládání povelového vysílače prostřednictvím modemu

K ovládání povelového vysílače se používá tónové volby na telefonním přístroji (i na mobilním). Pokud telefonní přístroj neumožňuje tónovou volbu, použijeme k ovládání tzv. dialer, který přidržíme u mikrofonu telefonního přístroje.

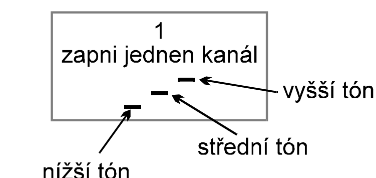
Na obr. 52 je diagram, který ukazuje postup při ovládání povelového vysílače pomocí tónové volby (DTMF). Pro zpětnou kontrolu ovládání je použito kombinace tří tónů akustické signalizace - nižší tón, střední tón a vyšší tón - viz obr. 53.



Obr. 51. Připojení modemu k telefonní lince a k povelovému vysílači



Obr. 52. Postup při ovládání povelového vysílače modemem pomocí tónové volby (DTMF)



Obr. 53. Grafické vyjádření zpětné tónové signalizace modemu

Ovládací postup

- Vytočíme telefonní číslo účastníka s připojeným modemem SSS-M1 a počkáme dvě až tři zvonění, než se modem připojí.
- Stisknutím příslušných tlačítek na telefonním přístroji (dialeru) vložíme osmimístné heslo. Pokud jsme zadali správné heslo, ozve se akustická signalizace. Nevložíme-li heslo správně nebo nevložíme-li heslo vůbec, modem nejpozději do pěti minut ukončí spojení (dále jen „zavěsí“). Zmýlíme-li se při vkládání hesla, zavěsíme a znovu vytočíme telefonní číslo (nejdříve však za pět minut). Touto pětiminutovou prodlevou je chráněn majitel modemu před jednoduchým odhalením jeho hesla postupným vkládáním různých hesel neoprávněnou osobou.
- Volbou číslic jedna až devět vysíláme povely jedna až devět. Podle potřeby můžeme vyslat i více povelů. Pokud volbu neuskutečníme do třiceti sekund, modem „zavěsí“. Po volbě povelu následuje příslušná akustická signalizace.

Povelem 1 se zapínají jednotlivé kanály. Číslo kanálu se volí následujícím stisknutím tlačítka jedna až osm. Tím zapneme kanál jedna až osm. Volbu musíme provést do dvou sekund od navolení povelu 1. Volbu čísla kanálu potvrzuje akustická signalizace.

Povel 2 znamená zapnout všechny kanály jedna až jedenáct.

Vysláním povelu 3 přebírá modem řízení nad povelovým vysílačem SSS-TX2 (jinak je řízení závislé na stavu přiváděného napětí na ovládací svorky K3 až K10 vysílače).

Povelem 4 se vypínají jednotlivé kanály. Číslo kanálu se volí následujícím stisknutím tlačítka jedna až osm. Tím vypneme kanál jedna až osm. Volbu musíme provést do dvou sekund od navolení povelu 4. Volbu čísla kanálu potvrzuje akustická signalizace.

Povel 5 znamená vypnout všechny kanály jedna až jedenáct.

Vysláním povelu 6 předává modem řízení povelovému vysílači SSS-TX2 (řízení je pak závislé na stavu přiváděného napětí na ovládací svorky vysílače).

Vysláním povelu 7 se zruší povel 2 nebo 5 (podle toho, který byl použit jako poslední).

Povelem 8 se ukončí spojení s modemem („zavěšení“ pomyslného sluchátka modemu).

Po povelu 9 lze zadat nové heslo následujícím stisknutím osmi libovolných tlačítek v libovolném pořadí. Čísla stisknutých tlačítek budou tvořit nové heslo. Mezera mezi stisknutím jednotlivých tlačítek nesmí být větší než dvě sekundy, jinak se spojení přeruší (modem „zavěsí“). Po zvukové signalizaci potvrdíme heslo stisknutím stejných osmi tlačítek ve stejném pořadí. Pokud se zmýlíme, heslo nebude uloženo.

Seznam součástek

C1	33 nF, KERAM.
C2	4,7 µF/50 V, RAD
C3, C7	100 nF, KERAM.
C4	470 pF, KERAM.
C5, C6	1 µF/63 V, RAD
C8	4,7 uF/16 V, RAD
D1, D2	1N 4148
D3	1N 4001
D4	LED, 3 mm, Y
D5	LED, 3 mm, G
D6	ER 900
IO1	4N25
IO2	CNY 17-III
IO3	7805
IO4	MT8870
IO5	ST93C46
IO6	PIC16C56 H-033
JP1, JP2, JP3, JP4	STIFLT2G
J1, J2	JUMPER SW
K1, K2	TZ USA
K3	SCD-016
K4	SCJ-0354-U
K5	CAN 15 V
R1	S10K150 (CV150K10)
R2	8,2 kΩ
R3	10 MΩ
R4, R10	27 kΩ
R5	1 kΩ
R6, R7	4,7 kΩ
R8	27 Ω
R9	330 Ω
R11, R13	2,2 kΩ
R12	390 Ω
R14	150 kΩ
R15	330 kΩ
R16	680 Ω
R17, R18	220 Ω
R19, R20	100 kΩ
T1	BC 639
T2, T3	BC 546B
TH1	TS08206
X1	3,579545 MHz

stereo jack s kablíkem
CONRAD 734470
deska s plošnými spoji H 033
kryt Cannon 15
dvojitá telefonní zásuvka UPS 045
lištová krabice 80 x 80 mm, nízká

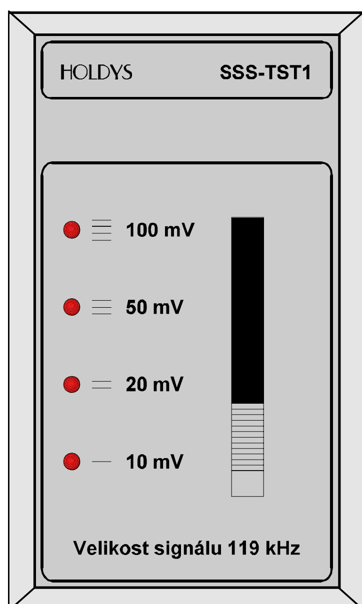
! UPOZORNĚNÍ !

Modem SSS-M1 není schválen pro připojení k jednotné telefonní síti (JTS) a proto smí být připojen pouze k privátní telefonní síti

Tester signálu SSS-TST1

Použití testeru

Tester signálu (obr. 54) je měřicí přístroj, který slouží k měření intenzity signálu vysílaného vysílačem síťového spínacího systému v libovolném bodě instalace. Tento přístroj je nevyhnutelně potřebný zejména pro ty,



Obr. 54. Tester signálu SSS-TST1

kteří instalují přenosovou síť. Bez použití testeru signálu by se při hledání a odstraňování chyb většinou tápalo.

Základní technické údaje

Napájecí napětí: 220 až 230 V/50 Hz.
Kmitočty přijímačů:
119 kHz, 95 kHz, 138 kHz.
Napětí signálu (efektivní) pro vyhodnocení: 9 až 620 mV.
Pracovní poloha: libovolná.
Rozsah pracovních teplot: 0 až 40 °C.
Max. vlhkost: 80 % nekondenzující.

Popis zapojení

Schéma testeru je na obr. 55. V testeru jsou použity čtyři shodně zapojené filtry s indikací přítomnosti vf signálu diodami LED. Každý z filtrů má jinou citlivost, která je určena poměrem odporů zpětnovazebních rezistorů. Citlivosti filtrů jsou odstupňovány tak, aby z počtu rozsvícených LED bylo možno přibližně určit velikost vf napětí, přiváděného na vstup testeru.

Popíšeme si zapojení jednoho ze čtyř filtrů. Vf signál se přes kondenzátor C3 odebírá ze sítě spolu se širokým spektrem dalších kmitočtů a zesiluje se v omezovači s tranzistorem T1. Záporná úroveň signálu se omezuje saturací T1, kladnou úroveň omezuje LED D6.

Omezený signál se přivádí do selektivního zesilovače s tranzistorem T2. Paralelní rezonanční obvod L1, C4 v kolektoru T2 je vyladěn na kmitočet přijímaného vf signálu a odděluje přijímaný signál od nežádoucích signálů a síťových poruch. V testeru pro 119 kHz je rezonanční obvod naladěn na 119 kHz, v testeru pro 95 kHz na 95 kHz atd. Indukčnost L1 je černý mezifrekvenční transformátor o rozměrech 10 x 10 mm (7 x 7 mm) z AM přijímače. Pro přeladění na 119 kHz je k němu paralelně připojen kondenzátor C4. L1 je také možno získat převinutím jakéhokoliv mezifrekvenčního transformátoru pro AM. Indukčnost vinutí připojeného ke kolektoru T2 je při středně zašroubovaném hrnečkovém jádru 0,8 mH a převod mezi vinutími je 8 : 1. Díky omezovači, který srovná na stejnou velikost amplitudy přijímaného i nežádoucích signálů, dokáže selektivní obvod dostatečně potlačit nežádoucí signály i v případech, kdy jsou v síťovém rozvodu daleko silnější než přijímaný signál.

Přijímaný signál se odebírá z rezonančního obvodu induktivní vazbou a detekuje se tranzistorem T3. Data z kolektoru T3 zobrazuje LED D7.

Všechny obvody testeru jsou napájeny dvoucestně usměrněným napětím přímo ze sítě. Napájecí proud je omezen kondenzátorem C1 a je přes usměrňovací diody D1 až D4 veden na Zenerovu diodu D5, která určuje velikost napájecího napětí 20 V. Napájecí napětí je vyhlazeno filtračním kondenzátorem C2. Rezistor R3 zvětšuje vnitřní odpor usměrňovače, který by jinak zeslaboval vf signál. Rezistory R1 a R2 vybíjejí C1, aby na měřicích přívodech nezůstávalo vysoké napětí.

Obr. 55. Tester signálu SSS-TST1

Stavba a oživení

Osazení desky s plošnými spoji

Všechny obvody testeru jsou umístěny na desce s jednostrannými plošnými spoji (obr. 56, 57).

Před osazováním prohlédneme desku s plošnými spoji lupou proti světlu a zkontrolujeme, zda nejsou spoje přerušené nebo zkratované.

Desku osazujeme součástkami postupně od nejnižších po nejvyšší. Dbáme na to, abychom nezaměnili hodnoty součástek a dodrželi správnou orientaci diod, elektrolytických kondenzátorů atd.

LED D7, D9, D11 a D13 připájíme na tak dlouhých přívodech, aby po vestavění desky do krabičky lícovala čela diod s přední stranou víčka. K vývodům O1 a O2 připájíme měřicí přívody - měděné kablíky o průřezu 1,5 mm² s izolací PVC o délce asi 300 mm. Po vestavění desky do krabičky připájíme ke koncům kablíků banánky.

Osazenou desku pečlivě zkontrolujeme a můžeme ji oživit.

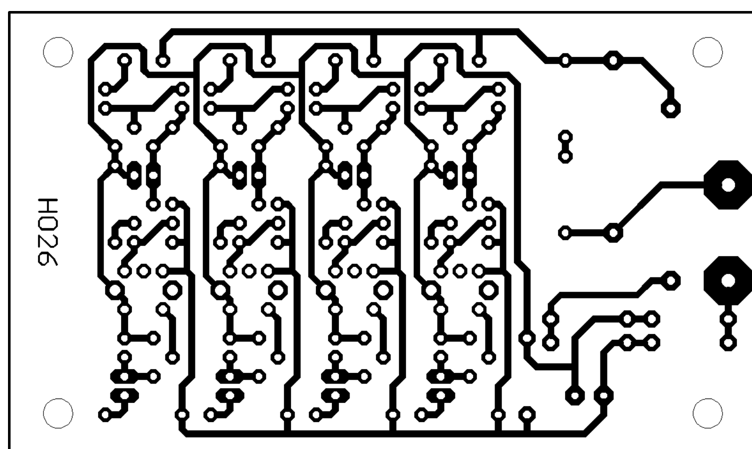
Oživení a nastavení

Desku testeru oživíme nejsnadněji na pracovišti s oddělovacím transformátorem za pomoci programovatelného vysílače SSS-TX1. Vysílač připojíme k oddělené síti. K vývodům O1 a O2 desky testeru připojíme síťovou šňůru a tester připojíme k oddělené síti. Voltmetrem zkontrolujeme napájecí napětí testeru (asi 20 V).

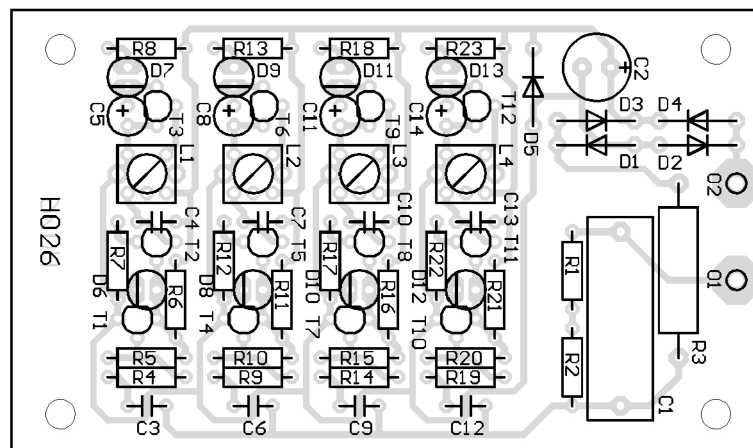
Je-li vše v pořádku, naladíme cívku L1. Jako zdroj zkušebního signálu použijeme programovatelný vysílač. Vysílání signálu docílíme stisknutím tlačítka OKR. ZAP. Během vysílání signálu blikají dvě LED indikující den v týdnu. Vysílání signálu je přerušované a krátké, ale pro naladění L1 je postačující. Opětovné vysílání vf signálu dosáhneme dalším stiskáním tlačítka OKR. ZAP. podle návodu k použití vysílače. Trimrem P1 na desce síťové části vysílače SSS-TX1 nastavíme co nejslabší, ale nikoliv nulový (měříme přípravkem MVFT uvedeným v [2]) vysílaný vf signál. Osciloskopem zobrazujeme vf signál na kolektoru T2 a otáčením jádra L1 během vysílání nastavíme jeho největší velikost. Pro ladění L1 musí být vf signál zeslaben proto, aby se neotevíral tranzistor T3, který by tlumil rezonanční obvod a ladění by nebylo ostré.

Stejným způsobem naladíme i cívky L2, L3 a L4.

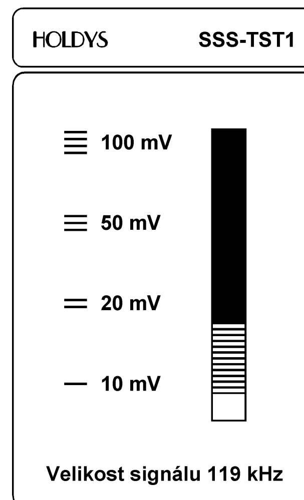
Po naladění všech cívek nastavíme trimrem P1 ve vysílači nazpět správnou velikost vf signálu.



Obr. 56. Obrazec plošných spojů testeru signálu SSS-TST1



Obr. 57. Rozmístění součástek na desce testeru signálu SSS-TST1



Obr. 58. Přední štítek H0261 testeru signálu SSS-TST1

Připojení testeru k síti

Z testeru signálu jsou vyvedeny dva kablíky, každý o délce asi 25 cm. Kablíky jsou označeny SÍŤ 230 V a jsou zakončeny banánky.

V místě, kde potřebujeme změřit sílu signálu, připojíme banánky testeru k rozvodu sítě (do síťové zásuvky). Stisknutím příslušného tlačítka na vysílači vyšleme signál pro zapnutí všech přijímačů. Na testeru signálu sledujeme sílu signálu, který indikují blikající LED.

! POZOR !

Tester signálu smějí používat pouze osoby znalé, proškolené z vyhlášky 50!

Testování síly vf signálu

Tester signálu je vybaven čtyřmi diodami LED, které se (jedna nebo více najednou) rozsvěcejí v závislosti na velikosti vf signálu v daném bodě instalace.

Rozsvícení LED označené 10 mV indikuje signál s úrovní asi 10 mV. Tato velikost signálu je nedostatečná pro správnou funkci přijímačů.

Rozsvícení LED označené 20 mV indikuje signál dostatečně silný pro správnou funkci přijímače. Při této velikosti signálu zpravidla nehrozí nebezpečí selhání systému.

Rozsvíceni LED označené 50 mV a LED označené 100 mV indikuje dostatečně silný signál pro ovládání všech přijímačů.

Správná funkce testeru signálu je zajištěna pouze tehdy, když vysílač (SSS-TX1 nebo SSS-TX2) vysílá signál pro zapnutí všech okruhů (kanálů)!

Seznam součástek

C1	330 nF/275 VAC, CFAC
C2	220 µF/25 V, RAD
C3, C6,	

C9, C12	3,3 nF, CF2
C4, C7, C10, C13	2,2 nF, CF2
C5, C8, C11, C14	10 μF/50 V, RAD
D1, D2, D3, D4	1N4007
D5	BZX85V020
D6, D8, D10, D12	LED, 3 mm, G
D7, D9, D11, D13	LED, 3 mm, R, 2 mA
L1, L2, L3, L4	viz text
R1,R2	270 kΩ, METAL
R3	220 Ω/4 W, drátový
R4, R9, R14, R19	560 Ω, METAL
R5	22 kΩ, METAL
R6, R11, R16, R21	15 kΩ, METAL
R7, R12, R17, R22	680 Ω, METAL
R8, R13, R18, R23	10 kΩ, METAL
R10	12 kΩ, METAL
R15	4,7 kΩ, METAL
R20	2,2 kΩ, METAL
T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12	BC546B
O1, O2	banánek červený

kablík 1,5 mm^2, 300 mm, červený (2x)
deska s plošnými spoji č. H026
krabička BOPLA EG1230
štítek předního panelu H0261
šroub samořezný 2,8 x 7 mm, s válcovou hlavou, pozinkovaný (4x)
šroub samořezný 2,8 x 18 mm, s válcovou hlavou, pozinkovaný (4x)

Literatura

[1] *Kubín, S., Munzar, M.:* Síťový spínací systém SSS-01. Praktická elektronika 5/1998.
[2] *Kubín, S., Munzar, M.:* Síťový spínací systém SSS-01. Praktická elektronika 6/1998.
[3] *Kubín, S., Munzar, M.:* Síťový spínací systém SSS-01. Praktická elektronika 7/1998.
[4] *Kubín, S., Munzar, M.:* Síťový spínací systém SSS-01. Praktická elektronika 8/1998.

Bližší informace: Holdys a. s., Teplická 95, 405 02 Děčín 4, tel.: 0412/ 531288. Ceny včetně DPH.
www.space.cz/holdys
e-mail:holdys@.space.cz

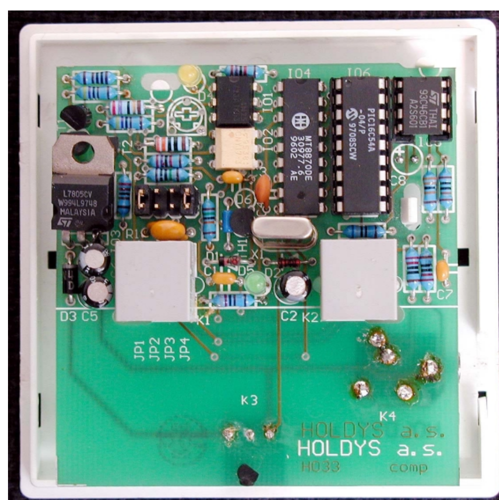
Ceny hotových výrobků: SSS-TX2 - 2929 Kč, SSS-RX1A - 2093 Kč, SSS-RX2 - 1353 Kč, SSS-RX2A - 2199 Kč, SSS-RX3 - 2720 Kč, SSS-RX4 - 1830 Kč, SSS-M1 - 1270 Kč, SSS-TST1 - 1166 Kč.

Ceny PIC: H-030 (k TX2) - 699 Kč, H-037 (k RX1A) - 299 Kč, H-020 (k RX2) - 299 Kč, H-036 (k RX2A) - 299 Kč, H-027 (k RX3) - 299 Kč, H-028 (k RX4) - 299 Kč, H-033 (k M1) - 499 Kč.

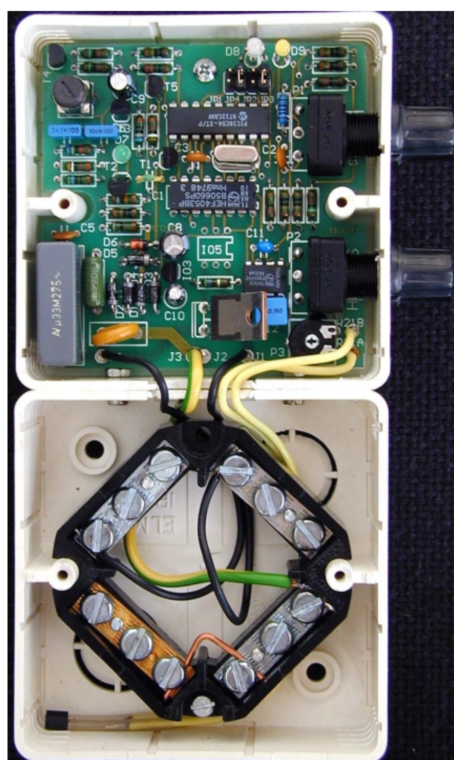
Desky s plošnými spoji lze dodat po dohodě s výrobcem.



Vysílač SSS-TX2



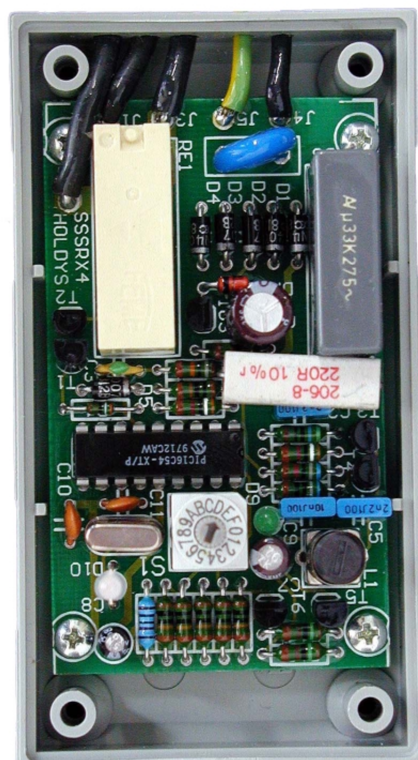
Modem SSS-M1



Přijímač SSS-RX2



Přijímač SSS-RX3



Přijímač SSS-RX4

ZAJÍMAVÁ ZAPOJENÍ

Ing. Miloš Munzar, CSc.

Do kapitoly zajímavých zapojení byly vybrány především jednodušší obvody, které lze prakticky uplatnit. Zapojení pokrývají oblast nízkofrekvenční techniky, elektronických hříček, užité elektroniky a radiotechniky.

Nízkofrekvenční technika

Bateriový stereofonní zesilovač

Popisované zapojení představuje jednu z mnoha variant stereofonních zesilovačů pro osobní poslech, které se používají pro zesílení slabého signálu z walkmanů a podobných přehravačů hudby, aby bylo možno hudbu reprodukovat malými reproduktorovými soustavami. Zesilovač má výkon řádu stovek mW a je určen pro zatížení reproduktory o impedanci 8 Ω. Pokud mají reproduktory dobrou účinnost, poskytuje zesilovač překvapivě velkou hlasitost poslechu.

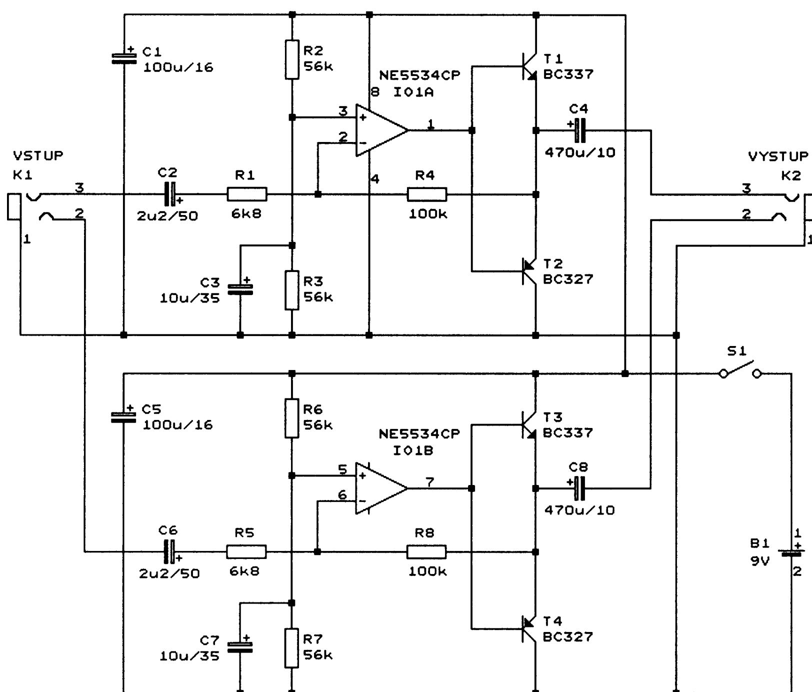
Zapojení zesilovače je na obr. 1. Oba kanály jsou zapojeny stejně, proto bude dále popisován pouze jeden (na schématu horní) kanál. Základem zesilovače je operační zesilovač NE5534 (IO1), jehož výstupní proud je posílen dvojicí emitorových sledovačů s komplementárními tranzistory T1 a T2. Sledovače pracují bez předpětí, ale díky velkému zesílení a velké rychlosti operačního zesilovače IO1 je přechodové zkreslení zesilovače zanedbatelné. Zesilovač je zapojen jako invertující. Napěťové zesílení je určeno poměrem odporů rezistorů R4 a R1 a je asi -15. Zesílení lze snadno zvětšit na dvojnásobek zvětšením odporu rezistoru R4 na 220 kΩ. Vstupní odpor zesilovače je dán odporem rezistoru R1 a je 6,8 kΩ. Stejnosměrná složka vstupního i výstupního napětí IO1 je zavedena děličem R2, R3 a je rovna polovině napájecího napětí, aby mohl být na výstupu zesilovače co největší rozkmit nf signálu. Dělič R2, R3 je zablokován kondenzátorem C3, vstup i výstup zesilovače jsou stejnosměrně odděleny kondenzátory C2 a C4. Vstup zesilovače je připojen ke konektoru K1, výstup ke konektoru K2. Oba konektory jsou stereofonní zásuvky typu JACK o průměru 3,5 mm.

Zesilovač je napájen napětím 9 V z destičkové baterie B1. Napájecí napětí je v blízkosti IO1 a IO2 zablokováno kondenzátory C1 a C5. Pro zlevnění provozu lze zesilovač napájet i ze síťového adaptéru (s výstupním proudem alespoň 0,5 A).

Konstrukční řešení zesilovače není kritické. Součástky jsou připájeny na desce s univerzálními plošnými spoji a ta je vestavěna do plastové skříňky. Na předním panelu jsou umístěny konektory K1 a K2, spínač napájení S1 a případně napájecí konektor. Pokud je zesilovač napájen z baterie, je vhodné, aby krabička měla dvířka pro výměnu baterie.

Oživení zesilovače je snadné, protože zesilovač nemá žádné nastavovací prvky. Pokud máme možnost, zkontrolujeme při zatížených výstupech (k výstupům připojíme rezistory 8,2 Ω/2 W) osciloskopem a tónovým generátorem, že zesilovač nezkresluje, a že při silném signálu omezuje symetricky.

Everyday Practical Electronics, září 1998

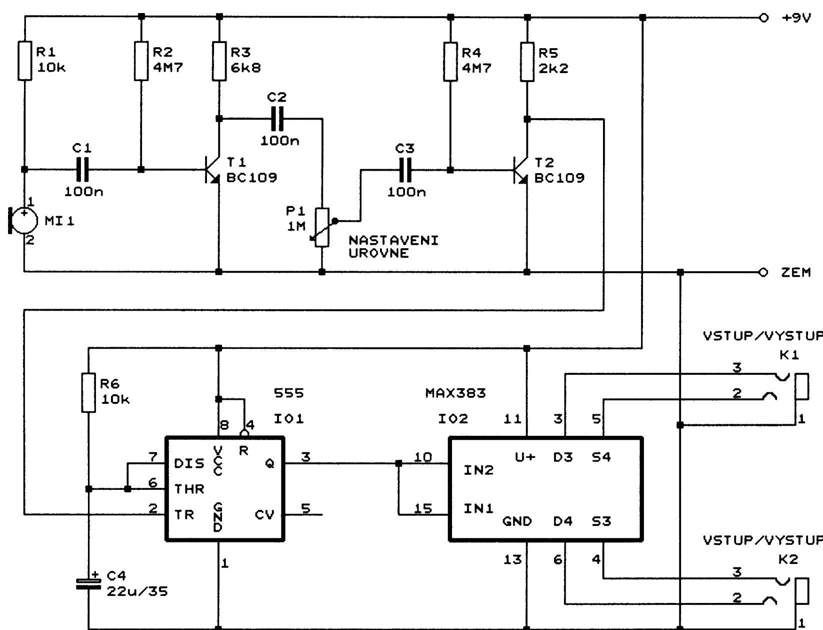


Obr. 1. Bateriový stereofonní zesilovač

Odpojovač sluchátek

Pokud někdo poslouchá hudbu hlasitě na sluchátka, může snadno přeslechnout různé vnější zvuky, jako jsou zvonění zvonku, klepání na dveře, hlasy bližních apod. Odpojovač sluchátek je jednoduchý přístroj, který mikrofonem tyto vnější zvuky přijme a na základě jejich podnětu přeruší asi na 0,25 s hudební signál do sluchátek. Posluchač hudby může v nastalém tichu vnější zvuky slyšet a reagovat na ně.

Zapojení odpojovače je na obr. 2. Vnější zvuky přijímá elektretový mikrofon MI1, který je napájen přes rezistor R1. Signál z mikrofonu je zesílen dvoustupňovým zesilovačem s tranzistory T1 a T2. Zesílený signál z kolektoru T2 spouští monostabilní klopný obvod (MKO), tvořený časovačem 555 (IO1). Doba kyvu MKO je asi 0,25 s (zvětšením hodnot C4 nebo R6 ji lze případně prodloužit). Zesílení tranzistorového zesilovače a tím i úroveň hlasitosti vnějšího zvuku, při které se MKO překlopí, se nastavuje potenciometrem P1. Binárním signálem z výstupu MKO se ovládá dvojnásobný analogový spínač IO2 (MAX383), který přenáší stereofonní hudební signál z konektoru K1 do K2 (nebo z K2 do K1 – spínače v IO2 jsou totiž obousměrné). Ovládací vstupy spínačů jsou zapojeny tak, že pokud je MKO v klidovém stavu, jsou spínače sepnuty, během kyvu MKO (při vysoké úrovni výstupu Q IO1) jsou spínače vypnuty. Poměrně drahé analogové spínače typu MAX383 jsou použity



Obr. 2. Odpojovač sluchátek

zřejmě pro svůj malý vnitřní odpor v zepnutém stavu. Běžné spínače CMOS (4066 apod.) mají odpor v sepnutém stavu asi 100 Ω a značně by zeslabily hudební signál. Spínače MAX383 lze nahradit podobnými spínači DG403DJ, rovněž od firmy Maxim.

Odpojovač je napájen napětím 9 V z destičkové baterie nebo ze síťového adaptéru. Napájení se vypíná spínačem, který není na schématu zakreslen.

V původním prameni není konstrukční řešení odpojovače uvedeno. Součástky jsou pravděpodobně umístěny na desce s univerzálními plošnými spoji, která je vestavěna v krabičce z plastické hmoty. Na stěně krabičky jsou umístěny konektory K1 a K2, potenciometr P1 a mikrofon. Mikrofonní zesilovač bude asi nutné stínit.

Po zapojení součástek zkontrolujeme (nejlépe osciloskopem) funkci mikrofonního zesilovače a MKO. Pak zavedeme vhodným kablíkem do jednoho z konektorů K1, K2 hudební signál a do druhého konektoru zapojíme sluchátka. Potenciometrem P1 nastavíme největší zesílení mikrofonního zesilovače a vyzkoušíme, že vnější zvuky hudební signál odpojují.

Při praktickém použití je nutné nastavit potenciometr P1 tak, aby odpojovač reagoval pouze na silnější vnější zvuky a nepřerušoval hudbu při slabém hluku pozadí. Použití odpojovače má jedno drobné omezení – při poslechu hudby si nemůžeme prozpěvovat.

Everyday Practical Electronics, únor 1997

Přehrávací zesilovač pro magnetofon s mikrokazetami

Zesilovač byl navržen jako doplněk k dvourychlostnímu transportnímu mechanizmu z vyřazeného telefonního záznamníku a umožňuje přehrávat mikrokazety nahrané diktafonem.

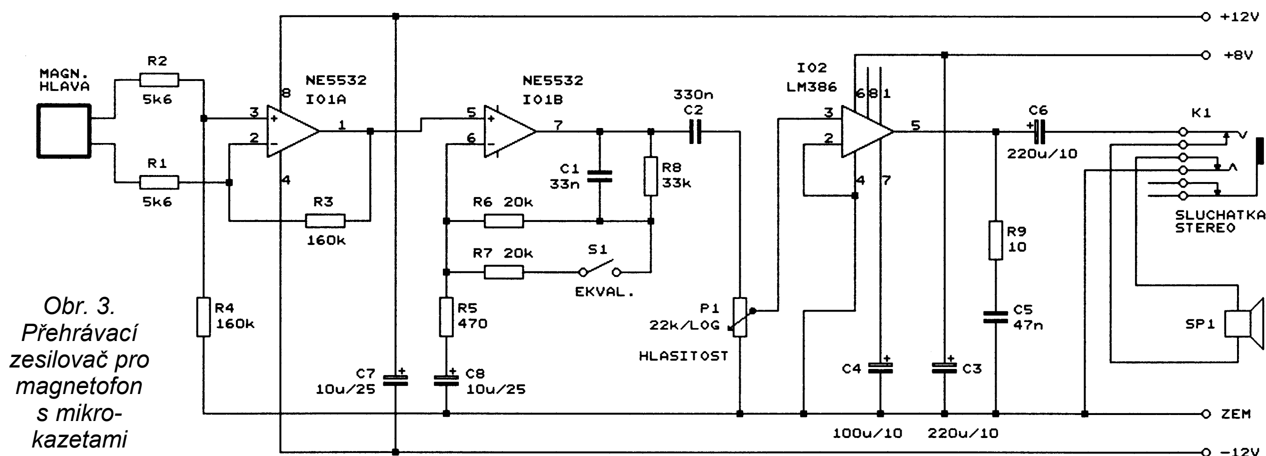
Přehrávací zesilovače mají obvykle velkou vstupní impedanci, která má zabránit útlumu signálu na vyšších kmitočtech, způsobenému vzrůstem impedance snímací hlavy. Zesilovač s velkou vstupní impedancí se však u použitého transportního mechanizmu neosvědčil, protože do signálu pronikal síťový brum, rušení z motorku a impulsy z mechanizmu, který zastavuje posun pásku na konci kazety.

Aby bylo dosaženo dostatečného odstupu užitečného signálu od rušivých signálů, byl pro zesílení nf napětí z hlavy použit diferenční zesilovač s malou vstupní impedancí. Celkové schéma přehrávacího zesilovače je na obr. 3.

Vstupní diferenční zesilovač IO1A je tvořen jednou polovinou nízkošumového dvojitého operačního zesilovače NE5532 a jeho zisk (asi 29 dB) je nastaven zpětnovazebními rezistory R1 až R4. Hlava je ke vstupu zesilovače připojena krátkým nestíněným krouceným párem dobře ohebných lanek. Pro dobré potlačení souhlasného signálu musí být dodrženy shodné poměry odporů *R1/R3* a *R2/R4*. Protože je vstupní impedance zesilovače pouze 11,2 kΩ, klesá na vyšších kmitočtech úroveň signálu. Jak však bylo vyzkoušeno, je navržená vstupní impedance optimální. Při dalším zvětšování impedance je přírůstek úrovně užitečného signálu na vyšších kmitočtech jen malý, ale zato se zvětšuje úroveň rušivých signálů. V každém případě je cílem srozumitelnost reprodukce, nikoliv jakost hifi. Zesilovač nemá na vstupu oddělovací kondenzátor, který by zhoršoval odstup, protože vstupní proud zesilovače je pouze 10 nA (všeobecně se udává, že hlavou může bezpečně protékat ss proud až 100 nA).

Za vstupním zesilovačem následuje korekční zesilovač IO1B, osazený druhou polovinou obvodu NE5532. Kmitočtová charakteristika korekčního zesilovače byla experimentálně nastavena tak, aby reprodukce zvuku byla co nejlepší. Zisk zesilovače na kmitočtu 1 kHz je asi 33 dB. Spínačem S1 se upravuje kmitočtová charakteristila podle použité rychlosti posuvu pásku.

Z korekčního zesilovače je nf signál veden přes potenciometr P1 (pro ovládání hlasitosti) na výkonový zesilovač LM386 (IO2). K výstupu IO2 je přes konektor K1 pro sluchátka (vypínací zásuvka pro JACK 3,5 mm stereo) připojen reproduktor SP1 o impedanci 8 Ω. Při zasunutí vidlice sluchátek do K1 se reproduktor vypne.



Obr. 3. Přehrávací zesilovač pro magnetofon s mikrokazetami

Zásuvka K1 je připojena k zesilovači tak, aby při použití stereofonních sluchátek byla obě sluchátka zapojena do série. Sluchátka jsou tak sice zapojena v protifázi (což se ani nepozná), ale jejich celková impedance je větší než při paralelním spojení. Tím se minimalizuje napájecí proud obvodu IO2.

Zesilovač vyžaduje napájecí napětí +12 V a –12 V pro IO1 a +8 V pro IO2. Vyhovující řešení, které zabrání nežádoucím vazbám obvodů přes napájecí zdroj, je použití dvou samostatných zdrojů se dvěma síťovými transformátory. Prvním transformátorem je přes stabilizátory 78L12 a 79L12 napájen IO1, druhý transformátor napájí transportní mechanizmus (motor atd.) a přes stabilizátor 7808 výkonový zesilovač LM386. Motor musí být připojen přímo na vyhlazovací kondenzátor zdroje. Vzhledem ke značnému celkovému zisku přehrávacího zesilovače (asi 90 dB na nízkých kmitočtech) smí být země obou zdrojů spojeny pouze v místě vývodu *4* IO2 a nesmí tvořit smyčky, které by přispívaly k nestabilitě zesilovače.

Vlastnost zesilovače jsou velmi dobré, přednes řeči je dokonale srozumitelný a při normální hlasitosti poslechu je síťový brum a rušení od motorku nepostřehnutelné.

Everyday Practical Electronics, září 1998

něž nahradit běžnými typy BC546B. Diody LED mohou být libovolné podle vkusu, ale měly by být co nejúčinnější.

Electronics Now, Květen 1998

Elektronické hříčky

Elektronická hrací kostka

Elektronická hrací kostka je elektronickou variantou klasické hrací kostky. Elektronická kostka obsahuje sedm svítivých diod (LED) uspořádaných do do tvaru písmene H a tlačítko. Při stisknutí tlačítka se kostka „kutálí" a všechny LED velmi rychle blikají (což vnímáme jako souvislé slabé světlo), uvolněním tlačítka se kostka „zastaví" a LED zobrazí nahodilé číslo jedna až šest. Číslo je vyjádřeno rozsvícením příslušného počtu LED, rozsvícené LED vytvářejí obrazec odpovídající vzoru na klasické hrací kostce.

Schéma elektronické hrací kostky je na obr. 4. Ke generování nahodilého čísla slouží multivibrátor s časovačem CMOS TLC555 (IO1) a dekadický čítač s dekodérem jedna z deseti CMOS 4017 (IO2). Cyklus čítání je zkrácen na potřebných šest stavů zavedením zpětné vazby z výstupu Q6 čítače do nulovacího vstupu RS. Při stisknutí tlačítka S1 se multivibrátor rozkmitá na kmitočtu asi 5 kHz a čítač periodicky mění své stavy. Při uvolnění tlačítka přestane multivibrátor kmitat a čítač se zastaví v jednom ze svých šesti stavů. Vzhledem k tomu, že okamžik uvolnění tlačítka je zcela nahodilý vůči právě se vyskytujícímu stavu čítače, je i stav, ve kterém se čítač zastaví, zcela nahodilý. Stav čítače se navenek projevuje tím, že se jeden z jeho výstupů Q0 až Q5 nachází ve vysoké úrovni (H). Stav čítače se zobrazuje rozsvícením jedné až šesti LED ze sedmice D1 až D7. LED jsou připojeny k čítači přes kodér z diod D8 až D16 a spínací tranzistory T1 až T3. Proudy svítivými diodami jsou určeny odpory rezistorů R1 až R7 a mají velikost asi 7 mA. Při použití LED s velkou účinností lze zvětšením odporů rezistorů R1 až R7 zmenšit proudy svítivými diodami na 1 až 2 mA a tím podstatně prodloužit životnost napájecí baterie.

Elektronická hrací kostka je napájena napětím 9 V z destičkové baterie. Baterie je připojena přes spínač, který není na schématu nakreslen.

Součástky elektronické hrací kostky jsou připájeny na malé desce s plošnými spoji. Deska je spolu s napájecí baterií vestavěna do krabičky z plastické hmoty. Na předním panelu krabičky je umístěno tlačítko S1 a LED D1 až D7. Všechny součástky jsou zcela obvyklé, C1 i C2 mohou být keramické, jako D8 až D16 (1N914) lze použít dostupnější typ 1N4148, uvedené typy T1 až T3 (2N2222) lze rovněž nahradit běžnými typy BC546B.

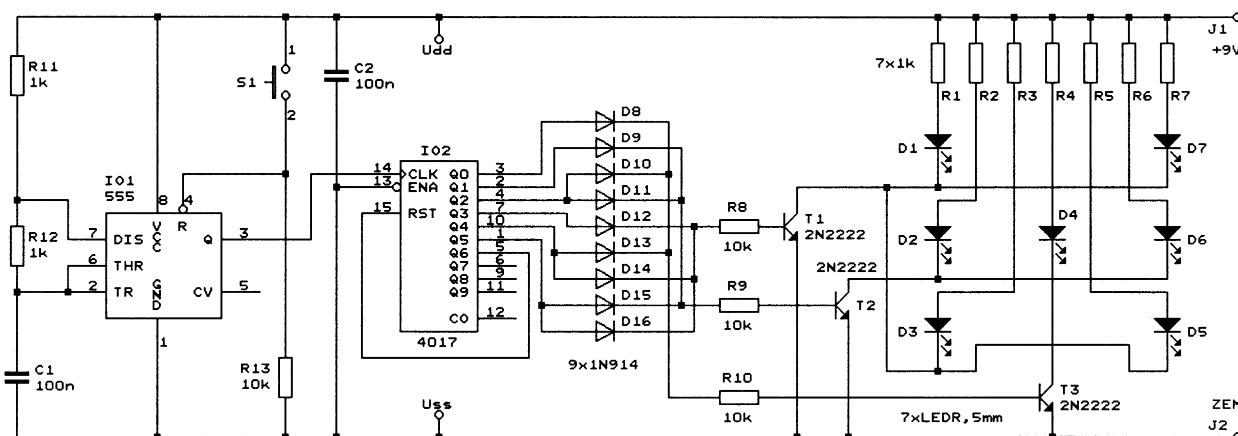
Hrací strojek

Hrací strojek je jednoduchý elektronický přístroj, složený z integrovaných obvodů TTL-LS, který generuje libovolnou, snadno naprogramovatelnou melodii o patnácti tónech.

Prodávané monolitické generátory melodií nemají pro řadu amatérů půvab, protože obsahují omezené množství pevně naprogramovaných melodií a jejich zapojení je tak jednoduché, že si s nimi nelze „pohrát". Popsaný přístroj je složitý „právě akorát", takže jeho stavba zabere několik večerů, k jeho konstrukci lze použít součástek „ze šuplíku" a tvorbu melodie má konstruktér plně pod kontrolou.

Zapojení hracího strojku je na obr. 5. Hradla IO1A a IO2A (74LS00) spolu s C1, C2, R17 a R18 tvoří astabilní multivibrátor, který generuje taktovací impulsy o kmitočtu asi 5 Hz. Taktovací impulsy jsou vedeny do čtyřbitového binárního čítače 74LS93 (IO2). Výstupní signály A, B, C a D čítače IO2 jsou dekódovány dekodérem jedna z šestnácti typu 74LS154 (IO3). Další hradla IO1C a IO1D (74LS00) tvoří RS klopný obvod (RSKO), který ovládá chod čítače IO2. V klidu je RSKO vynulovaný, na výstupu *11* IO1D je vysoká úroveň (úroveň H) a čítač IO2 je přes své vstupy R0(1) a R0(2) nulován.

Přehrání melodie se spouští stisknutím tlačítka S1. Stisknutím S1 se nastaví RSKO, čítač IO2 přestane být nulován a od nejbližší sestupné hrany začne čítat taktovací impulsy. Výstupy Q0 až Q14 dekodéru IO3 postupně přecházejí (vždy na dobu jedné periody taktovacích impulsů, tj. na 200 ms) do nízké úrovně L. Při přechodu výstupu Q15 dekodéru IO3 do úrovně L se vynuluje RSKO, čítač IO2 se nuluje a hrací strojek se uvede do klidového stavu.



Obr. 4. Elektronická hrací kostka

Jako generátor signálu tónů melodie je použito hradlo 74LS13 (IO4A) a tranzistor T1. Tónový signál má tvar pravoúhlých impulsů, šířku impulsů určují hodnoty součástek C3 a R20, časový odstup impulsů určují hodnoty C3, R21 a trimrů R1 až R15. Kmitočet tónového signálu (výška tónu) je určen natočením běžce toho z trimrů R1 až R15, který je právě uzemněn přes výstup dekodéru IO3. Po stisknutí tlačítka S1 se postupně uzemní všech patnáct trimrů a tím se vygeneruje patnáct tónů melodie. Trimry, připojené k výstupům dekodéru IO3 nacházejícím se ve vysoké úrovni H výšku tónu neovlivňují, protože jsou odpojeny diodami D1 až D15.

Tónový signál z výstupu IO4A je výkonově zesílen hradlem IO4B a vyveden přes svorky J5 a J6 na reproduktor SP1 o minimální impedanci 400 Ω. Dioda D17 potlačuje špičky vysokého napětí, vznikající na indukčnosti reproduktoru. Hradlo IO4B je přes svůj vstup *13* klíčováno signálem z výstupu *8* IO1C, aby reproduktor vydával zvuk pouze při nastaveném RSKO.

Přístroj je napájen ze stabilizovaného zdroje napětím 5 V.

Všechny součástky hracího strojku jsou umístěny na desce s jednostrannými plošnými spoji o rozměrech 200 x 80 mm. Trimry R1 až R15 jsou kvůli přehlednosti uspořádány v řadě podél delší strany desky. Integrované obvody jsou zasunuty do objímek.

Pokud je přístroj sestaven z dobrých součástek, nevyžaduje žádné oživování a pouze je nutné nastavit jednotlivé tóny zvolené melodie. V tab. 1 jsou uvedeny posloupnosti tónů několika melodií. V tab. 2 jsou uvedeny kmitočty jednotlivých tónů. V tabulkách jsou pro jednoduchost uvedeny pouze celé tóny, samozřejmě však lze nastavit i půltóny. Při ladění tónů se vyjme dekodér IO3 z objímky a kouskem tenkého drátu, který se zasunuje do jednotlivých zdířek objímky, se postupně uzemňují vývody potenciometrů R1 až R15. Běžcem uzemněného potenciometru se nastavuje požadovaná výšku tónu buď sluchem (např. podle klavíru) nebo čítačem podle tab. 2. Po nastavení trimrů se vloží IO3 do objímky a po stisknutí tlačítka S1 by měl hrací strojek přehrát naprogramovanou melodii.

Rychlost přehrávání melodie lze podle vkusu změnit úpravou kmitočtu taktovacích impulsů zvětšením nebo zmenšením kapacit kondenzátorů C1 a C2 (musí zůstat zachováno *C1 = C2*).

Také lze zmenšit počet tónů melodie, a to tak, že se vývod *12* IO1D odpojí od vývodu *17* IO3 (tj. od výstupu Q15) a připojí se k výstupu s odpovídajícím menším číslem. Např. pro zkrácení melodie na dvanáct tónů se připojí *12* IO1D k vývodu *14* IO3 (tj. k výstupu Q12).

Pozn. red.: *Na schématu v původním prameni je vstup 13 IO4B připojen k vývodu 17 IO3 (k výstupu Q15). Toto zapojení považuje redaktor za chybné (reproduktor by po přehrání melodie trvale reprodukoval tón určený trimrem R1), a proto upravil schéma i popis tak (bez praktického vyzkoušení), aby přístroj po přehrání melodie umlkl.*

Také se zdá, že trvání prvního tónu melodie (z výstupu Q0 IO3) bude nahodile kratší než perioda taktovacích impulsů, protože taktovací impulsy nejsou nijak synchronizovány se stisknutím tlačítka S1. Konstrukce hracího strojku tedy poskytuje prostor i pro experimentování a vylepšování.

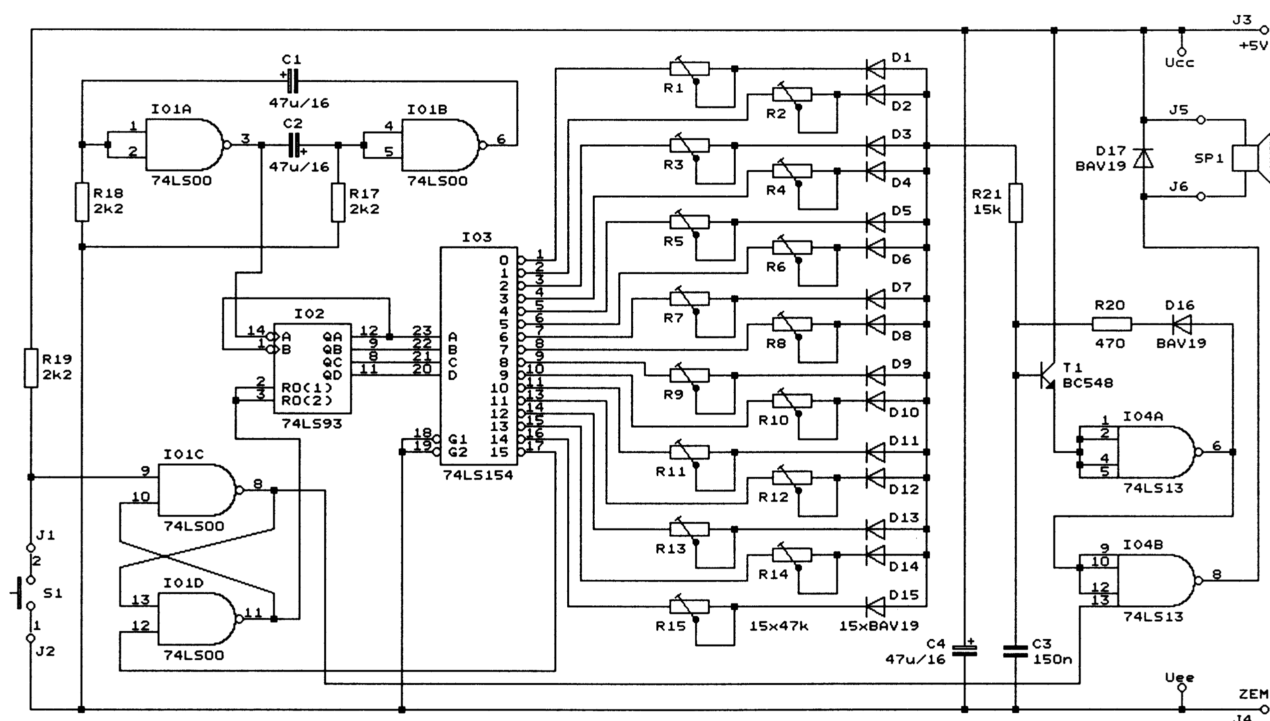
Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 10/1997

Tab. 1. Posloupnost tónů melodií Waltz, Kotek a Yankee

číslo tónu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Waltz	f1	a1	c2	f2	c2	a1	f1	a1	c2	f2	c2	a1	-	-	-
Kotek	d2	h1	h1	c2	a1	a1	g1	h1	d2	-	-	-	-	-	-
Yankee	c1	c1	d1	e1	c1	e1	d1	c1	d1	e1	c1	d1	e1	-	-

Tab. 2. Zaokrouhlené kmitočty vybraných tónů

tón	c1	d1	e1	f1	g1	a1	h1	c2	d2	e2	f2	g2	a2	h2
f [Hz]	261	293	330	350	392	440	494	523	587	660	698	784	880	988



Obr. 5. Hrací strojek

Šťastná čísla

Popisovaný obvod generuje náhodná čísla od 0 do 49 (po úpravě až 99) a je určen pro tipování čísel do číselných loterií.

Náhodné číslo se vygeneruje po stisknutí a uvolnění tlačítka S1. Číslo se zobrazuje dvěma řádkami svítivých diod (LED). V jedné řádce je deset červených LED, které zobrazují jednotky (0 až 9) náhodného čísla, ve druhé řádce je pět zelených LED, které zobrazují desítky (00 až 40) náhodného čísla.

Schéma obvodu pro generování náhodných čísel je na obr. 6. Obvod se skládá z časovače 555 (IO1), který po stisknutí a uvolnění tlačítka S1 vygeneruje nahodilé množství hodinových impulsů, a ze dvou dekadických čítačů CMOS 4017 (IO2 a IO3), které hodinové impulsy spočítají a zobrazí.

Při stisknutí tlačítka S1 se kondenzátor C1 začne vybíjet přes rezistor R4 a časovač IO1 kmitá. Při uvolnění tlačítka se C4 nabíjí přes rezistor R2 a kmitočet časovače se postupně zmenšuje, až kmity zcela zaniknou. Počet vygenerovaných kmitů závisí na tom, jak dlouho bylo tlačítko stisknuto a je prakticky nahodilý.

Kmity z časovače jsou zavedeny do hodinového vstupu CLK čítače jednotek IO3. Na výstup přenosu OUT čítače jednotek je navázán hodinový vstup čítače desítek IO2. Čítače mají výstupy dat v kódu jedna z deseti (s aktivní vysokou úrovní) a jejich stav se zobrazuje svítivými diodami D1 až D5 (desítky – zelené) a D6 až D15 (jednotky – červené), připojenými přes omezovací rezistory R5 a R6 mezi výstupy a zem.

Čítací cyklus desítkového čítače IO2 je zmenšen na pět stavů propojením výstupu Q5 IO2 s nulovacím vstupem RST. Pokud bychom chtěli generovat nahodilá čísla v širším rozsahu, např. do 59, změníme čítací cyklus IO2 na šest stavů propojením výstupu Q6 s RST a k výstupu Q5 připojíme další zelenou LED.

Obvod je napájen napětím 9 až 12 V např. z destičkové baterie nebo ze síťového adaptéru. Napájecí napětí je připojeno přes spínač napájení, který není na schématu nakreslen.

Autor konstrukce na závěr uvádí, že obvod se prakticky osvědčil a pomohl vyhrát 10 liber, zaručit však výhru nikomu nemůže.

Everyday Practical Electronics, září 1998

Užitá elektronika

Jednokanálová IR ovládací souprava

Ovládací souprava je tvořena vysílačem a přijímačem a je určena pro jednopovelové (jednokanálové) dálkové ovládání typu zapnuto/vypnuto. K přenosu povelu je využito infračervené (IR) světlo. Souprava se vyznačuje dobrými parametry při nízké ceně - má malé rozměry a malou spotřebou napájecí energie, má dosah asi 10 m, je odolná proti rušení a výstupem přijímače je galvanicky oddělený přepínací kontakt relé.

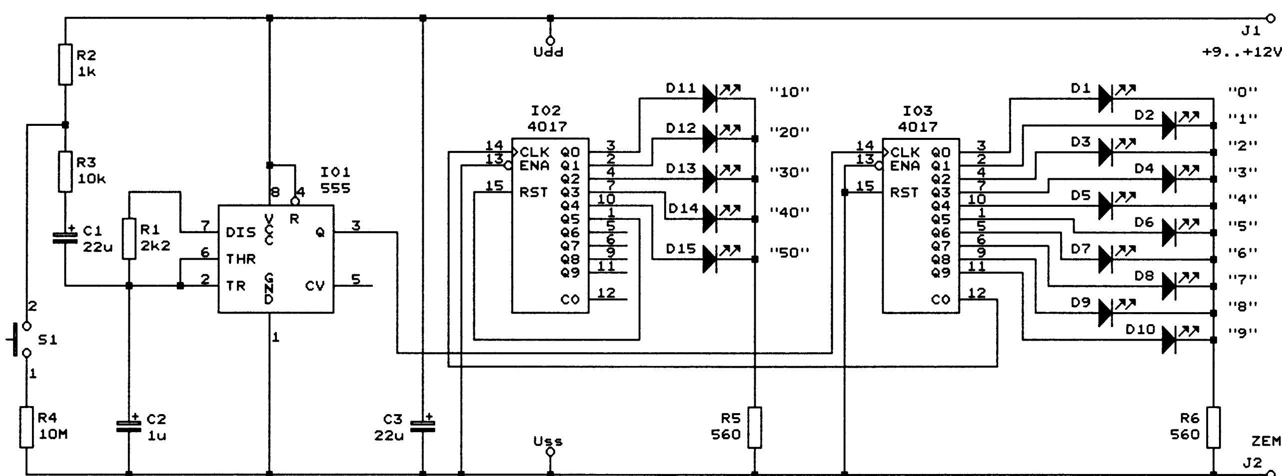
Zapojení vysílače je na obr. 7. Při stisknutí tlačítka pro vysílání povelu (S1) vyzařují vysílací LED D2 až D4 infračervené světlo. Vysílané světlo je modulováno (přerušováno) kmitočtem přibližně 54 kHz, aby mohlo být v přijímači snadno odlišeno od ostatního světla. Generátor modulačního signálu je tvořen multivibrátorem s časovačem 555 (IO1). Kmitočet modulace 54 kHz je určen součástkami R1, R2 a C1. Dioda D1 optimalizuje střídu signálu. Modulační signál je proudově zesílen spínacími tranzistory T1 a T2 a budí vysílací IR LED D2 až D4. Napájecí napětí pro D2 až D4 je filtrováno článkem R4, C3 a C4. Povel se vysílá spínáním napájecího napětí multivibrátoru IO1 tlačítkem S1. Na vysílací diody D2 až D4 je přiváděno napájecí napětí trvale, aby byly C3 a C4 udržovány nabité a IR světlo mělo plný výkon ihned po stisknutí S1.

Vysílač je napájen napětím 12 V z malé alkalické baterie (∅10 x 28 mm) typu B-L1028. Napájení vysílače je vyřešeno tak, že při vypnutém tlačítku S1 je odběr napájecího proudu z baterie nulový.

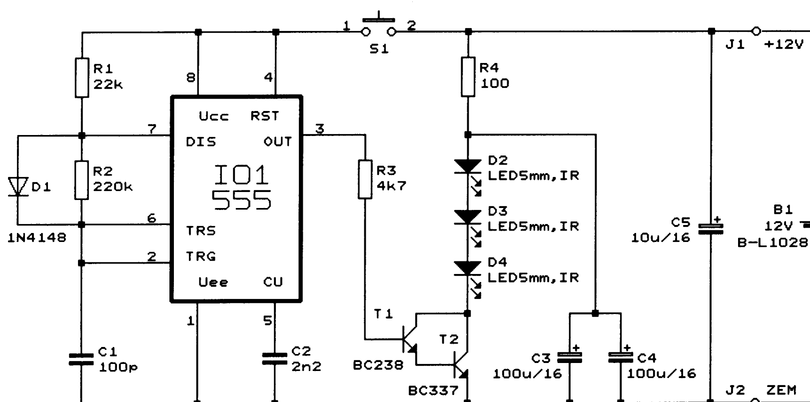
Součástky vysílače jsou připájeny na desce s plošnými spoji o rozměrech 53 x 23 mm, která je spolu s napájecí baterií vestavěna do malé ploché krabičky z plastické hmoty ve tvaru klíčenky. Na horní stěně krabičky je umístěno tlačítko, z čelní stěny vyčnívají vysílací LED.

Schéma přijímače je na obr. 8. IR světlo z vysílače je přijímáno fotodiodou D3, která ho přeměňuje na elektrický ovládací signál. Ovládací signál z D3 je veden přes vazební kondenzátor C2 do stejnosměrně vázaného zesilovače, tvořeného tranzistory T1 až T4. Pracovní body tranzistorů jsou určeny zápornou zpětnou vazbou zavedenou z kolektoru T4 na bázi T1 a lze je nastavit trimrem P1. Zesílený signál je přes vazební kondenzátor C5 veden do obvodu fázového závěsu (PLL) NE567 (IO1), který pracuje jako selektivní detektor modulačního kmitočtu vysílače. Při přítomnosti ovládacího signálu z vysílače na vstupu PLL přejde napětí na výstupu *8* IO1 do nízké úrovně (L) a přes invertor 4093 (IO2D) se překlopí bistabilní klopný obvod 4013 (IO3B), který slouží jako paměť povelu. K výstupu *13* IO3B je připojeno přes spínací tranzistor T6 relé RE1, jehož přepínací kontakt je vyveden z přijímače pro ovládání vnějšího zařízení. Přítomnost ovládacího signálu v přijímači indikuje dioda LED D4, která je připojena přes vyhodnocovací obvod (IO2A, D1, R11, C12 atd.) k výstupu *11* IO2D.

Přijímač musí být napájen stejnosměrným stabilizovaným napětím 9 V ze zdroje, který je schopen dodat proud alespoň 100 mA. Napájecí na-



Obr. 6. Šťastná čísla



Obr. 7. Vysílač jednokanálové IR ovládací soupravy

pětí je blokováno kondenzátory C10, C11 a C13.

Součástky přijímače jsou připájeny na desce s plošnými spoji o rozměrech 81 x 52 mm. Trimr P2 je použit víceotáčkový. Kontakty relé a přívod napájení jsou vyvedeny na šroubovací svorkovnice. Fotodioda D1 a vstupní zesilovač s T1 až T4 jsou umístěny ve stínicím krytu, zhotoveném z tenkého pocínovaného plechu.

Při pečlivé stavbě spočívá oživení ovládací soupravy v nastavení trimrů P1 a P2 v přijímači. Nejprve se nastaví P2, kterým se dolaďuje kmitočet napětím řízeného oscilátoru v PLL tak, aby byl shodný se skutečným modulačním kmitočtem vysílače. Při nastavování P2 se vypájí C5 a výstup *3* IO1 vysílače se připojí přímo ke vstupu *3* IO1 přijímače (samozřejmě je také nutno propojit země vysílače a přijímače). Při otáčení běžcem P2 se musí rozsvítit LED D4, indikující zavěšení PLL. Trimr P2 se pak nastaví do středu oblasti natočení, ve které svítí D4. Po nastavení P2 se C5 připájí nazpět. Dále se nastaví trimr P1 tak, aby souprava měla co největší dosah a co největší odolnost proti rušení.

Jak vyplývá ze zapojení přijímače, při jednom stisknutí tlačítka S1 na vysílači sepne relé RE1 v přijímači a např. zapne ovládaný spotřebič, při druhém stisknutí tlačítka relé spotřebič vypne, při dalším stisknutí tlačítka relé spotřebič opět zapne atd. Funkce tlačítka tedy záleží na tom, byl-li před jeho stisknutím ovládaný spotřebič vypnut nebo zapnut. Proto je tato ovládací souprava vhodná pouze pro ovládání spotřebičů, u kterých máme zpětnou kontrolu jejich zapnutého nebo vypnutého stavu (např. světla v téže místnosti, zvuková aparatura apod.)

Z důvodu jednoduchosti zapojení ovládací soupravy není ovládací signál kódovaný, a proto není ovládání zabezpečeno proti zneužití. Z toho důvodu není vhodné používat tuto soupravu ve spojení se zabezpečovacím zařízením apod.

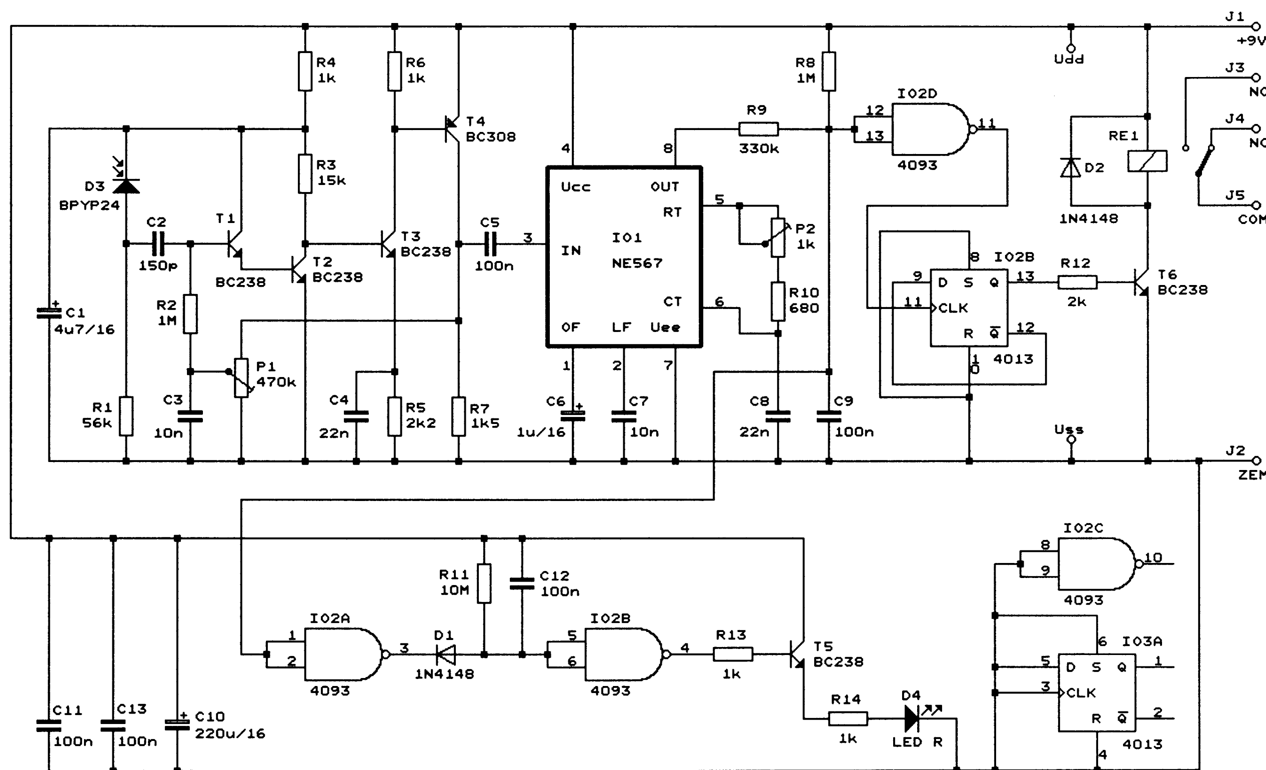
Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 10/1998

Monitor telefonní linky

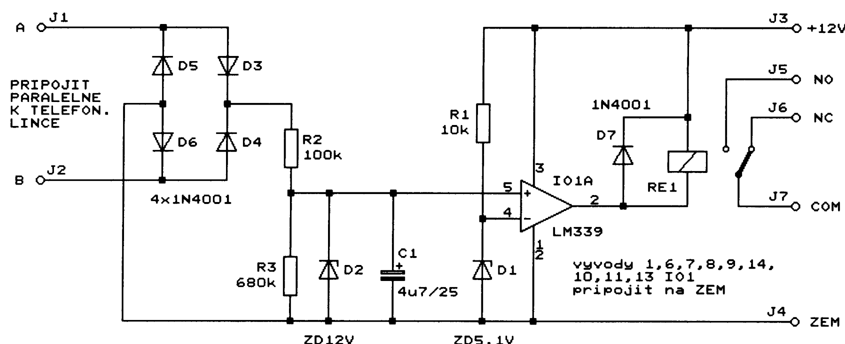
Mnoho zabezpečovacích systémů může při vyhlášení poplachu volat telefonicky do ústřední monitorovací stanice, aby přivolalo pomoc. Lupič však může telefonní linku přerušit a tím přivolání pomoci znemožnit. Monitor telefonní linky je jednoduchý přístroj, který rozpozná, že je telefonní linka přerušená. Přitom nereaguje na normální telefonní signály, které se vyskytují při vyvěšení mikrotelefonu („zvednutí sluchátka") nebo při vyzvánění. Monitor lze připojit k libovolnému zabezpečovacímu zařízení, které pak může vhodně reagovat na přerušení telefonního spojení.

Funkce monitoru je založena na skutečnosti, že na telefonní lince je vždy přítomno určité stejnosměrní napětí. Při zavěšeném mikrotelefonu je na lince napětí asi 24 až 48 V, při vyvěšení mikrotelefonu je na lince napětí asi 7 až 14 V. Při vyzvánění je ke stejnosměrnému napětí přičteno střídavé vyzváněcí napětí o velikosti přibližně 90 V a o kmitočtu 20 až 30 Hz. Toto vyzváněcí napětí nesmí narušit funkci monitoru. Monitor sleduje napětí na telefonní lince a při jeho déletrvajícím zmenšení pod asi 6 V považuje linku za přerušenou a vydá o tom informační signál.

Schéma monitoru je na obr. 9. Telefonní linka se připojuje v libovolné polaritě na vstupní svorky J1 a J2,



Obr. 8. Přijímač jednokanálové IR ovládací soupravy



Obr. 9. Monitor telefonní linky

označené pro názornost jako A a B. Napětí linky je zavedeno přes dvoucestný usměrňovač z diod D3 až D6 a odporový dělič s R2 a R3 na neinvertující vstup komparátoru LM339 (IO1A). Komparátor porovnává napětí linky (zmenšené děličem R2, R3) s napětím asi 5 V z referenční Zenerovy diody D1. Pokud napětí na lince poklesne pod asi 6 V, přejde výstup komparátoru do nízké úrovně a přitáhne relé R1, připojené mezi výstup komparátoru a kladné napájecí napětí. Dioda D7 chrání výstup komparátoru před napěťovou špičkou, vznikající na cívce relé při vypínání proudu do cívky. Přepínací kontakt relé je vyveden na výstupní svorky J5, J6 a J7, sepnutí nebo rozpojení kontaktu představuje pro připojené zabezpečovací zařízení informaci o přerušení telefonní linky. Dělič R2, R3 je doplněn omezovací Zenerovou diodou D2 o jmenovitém napětí 12 V, která chrání vstup komparátoru. Dělič je dále zablokován kondenzátorem C1, který zabraňuje překlápění komparátoru při impulsních poruchách a při krátkodobých poklesech napětí na lince.

Monitor je napájen napětím 12 V z vnějšího zdroje - buď ze zabezpečovacího zařízení nebo ze síťového adaptéru. Odběr napájecího proudu je o několik mA větší než proud cívkou použitého relé.

Součástky monitoru jsou připájeny na malé desce s plošnými spoji, která je vestavěna do skříňky z plastické hmoty. Ke vstupním svorkám monitoru je připojen kablík zakončený telefonní vidlicí, která se zasune do vícenásobné telefonní zásuvky monitorované linky. Relé RE1 je běžného typu s cívkou pro napětí 12 V. Zenerovy diody jsou v původním pramenu uvedeny pro zatížení 5 W (1N53xxB), postačí však zřejmě i pro zatížení 1,3 W (BZX85Vxx).

Monitor funguje na první zapojení a nevyžaduje žádné seřizování. Po zhotovení přístroje pouze zkontrolujeme, že relé reaguje do 10 s na připojení a odpojení telefonní linky k monitoru.

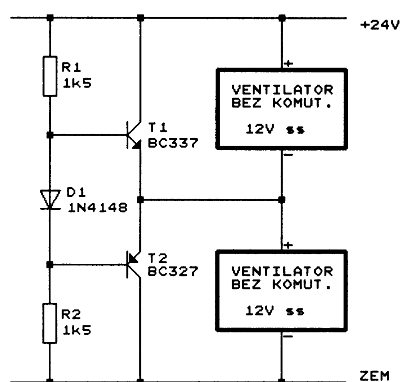
Při přerušení telefonní linky je vhodné vyhlásit poplach vnější sirénou na objektu nebo navázat bezdrátové spojení s ústřední monitorovací stanicí nebo jiným vhodným místem. Vzhledem k tomu, že poplach při přerušení linky je vysílán ještě před násilným vniknutím do objektu, má policie dobrou příležitost zloděje chytit.

Electronics Now, březen 1997

Ekvalizér pro stejnosměrně napájené ventilátory

Sériové spojení ventilátorů s bezkomutátorovými stejnosměrnými motory je problematické, protože při nuceném zastavení jednoho ventilátoru se druhý obvykle poškodí zvětšeným napětím. Potíže jsou i při rozběhu sériově spojených ventilátorů.

Pro bezproblémové sériové připojení dvou levných dvanáctivoltových ventilátorů k napájecímu napětí 24 V byl navržen pomocný obvod – ekvalizér - podle obr. 10. Ekvalizér vytváří opěrný střed napájecího napětí, ke kterému je připojen střed sériového spojení ventilátorů. Ekvalizér je tvořen odporovým děličem s rezistory R1, R2 a diodou D1, který vytváří umělý střed napájecího napětí, a dvěma emitorovými sledovači s doplňkovými tranzistory T1 a T2, které zmenšují vnitřní odpor děliče na zanedbatelnou velikost. Pokud by emitory T1 a T2 nebyly spojeny s ventilátory, tranzistory by neprotékal proud, protože úbytek napětí na diodě D1 je menší, než je zapotřebí k otevření obou tranzistorů. Jestliže ventilátory pracují normálně, je na středu sériového spojení ventilátorů polovina napájecího napětí a i po připojení emitorů T1 a T2 k ventilátorům proud tranzistory T1 a T2 nadále neprotéká. Když však jeden z ventilátorů (lhostejno, zda horní či dolní) přibrzdíme, začne jím protékat větší proud a na druhém ventilátoru by vznikl větší úbytek napětí, než je polovina napájecího napětí. Při použití ekvalizéru začne nadbytečný proud protékat tranzistorem, který je zapojen paralelně k druhému ventilátoru a na středu sériového spojení ventilátorů je tak stále nuceně udržována přibližně polovina napájecího napětí. Ekvalizér působí blahodárně i při rozběhu ventilátorů, kdy by se také mohlo nerovnoměrně rozdělit napájecí napětí mezi motory ventilátorů.



Obr. 10. Ekvalizér pro stejnosměrně napájené ventilátory

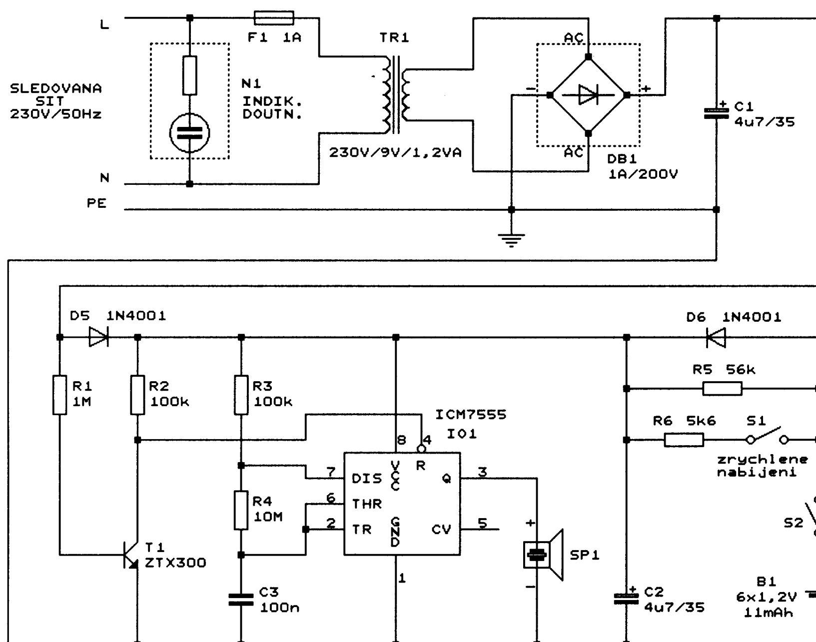
Uvedené zapojení je použitelné pro motory s odběrem proudu do 200 mA.

Everyday Practical Electronics, září 1998

Akustický indikátor výpadku sítě

U ledniček a mrazniček, ale i u řady dalších zařízení (vybavení akvárií a skleníků, protizámrazové topení a vodní čerpadla, různé lékařské a vědecké přístroje) může výpadek síťového napájecího napětí způsobit značné škody. Proto byl navržen indikátor, který akusticky upozorní na výpadek síťového napětí. Indikátor je samostatný přístroj v malé skříňce a zapojuje se mezi síťovou zásuvku a síťový přívod spotřebiče, jehož napájení hlídáme.

Schéma zapojení indikátoru je na obr. 11. Ze sledovaného síťového napětí je odvozeno transformátorem TR1 a můstkovým usměrňovačem DB1 s vyhlazovacím kondenzátorem C1 napájecí napětí asi 12 V. Přítomnost síťového napětí je indikována doutnavkou N1, primární vinutí transformátoru je jištěno pojistkou F1. Ze síťového napaječe je přes oddělovací diodu D5 napájen časovač IO1 typu ICM7555 (CMOS) a zálohovací akumulátor B1 (šest článků NiCd o kapacitě 11 mAh). Akumulátor je nabíjen pomalu proudem 100 µA přes rezistor R5 nebo zrychleně proudem 1 mA (při sepnutém spínači S1) přes paralelní kombinaci rezistorů R5 a R6. Akumulátor lze odpojit spínačem S2, v běžném provozu musí být S2 trvale zapnut. Časovač IO1 je využit pro přerušování napájecího napětí piezosirény SP1. S uvedenými hodnotami součástek C3, R3 a R4 je perioda přerušování asi 1 s, během této doby je siréna zapnuta vždy asi na 0,5 s. Přerušované zapínání sirény je výhodné pro zvýraznění zvuku a pro úsporu napájecí energie. Jako SP1 lze použít jakoukoliv piezosirénu, která při stejnosměrném napájecím napětí 7 V má odběr proudu 5 až 10 mA a poskytuje dostatečně silný zvuk. Časovač IO1 je ovládán spínacím tranzistorem T1.



Obr. 11. Akustický indikátor výpadku sítě

Při přítomnosti síťového napětí je tranzistor T1 přes rezistor R1 sepnut a vstup R (RESET) IO1 je trvale držen v nízké úrovni. Na výstupu Q IO1 je nízká úroveň a piezosiréna je bez napětí. Při výpadku sítě přestane být IO1 napájen přes D5 ze síťového napaječe a začne být napájen přes D6 ze zálohovacího akumulátoru B1. Tranzistor T1 vypne a vstup R IO1 přejde do vysoké úrovně. Časovač IO1 začne kmitat a siréna vydává přerušovaný tón. Sirénu můžeme vypnout spínačem S2, před dalším použitím indikátoru však nesmíme zapomenout sirénu znovu zapnout.

Součástky indikátoru výpadku sítě jsou umístěny na malé desce s jednostrannými plošnými spoji. Deska je vestavěna do skříňky z plastické hmoty. Na čelní stěně skříňky jsou umístěny spínače S1 a S2, indikační doutnavka N1 a piezosiréna SP1 (pro průchod zvuku musí být ve stěně pod sirénou vyvrtány vhodné otvory). Ze skříňky jsou vyvedeny dva třížilové síťové kabely přiměřené délky, jeden je ukončen síťovou vidlicí (ta se zasunuje do síťové zásuvky), druhý je ukončen síťovou zásuvkou (do té se zasunuje vidlice síťového kabelu přístroje, jehož napájení hlídáme). Žíly L (fázový vodič), N (nulový vodič) a PE (ochranný vodič) obou kabelů jsou vzájemně propojeny pomocí šroubovací lámací svorkovnice, umístěné ve skříňce. Ve svorkovnici jsou k vodičům sítě připojeny přívodní vodiče L, N a PE indikátoru.

Po zapojení součástek indikátor oživíme. Zapneme S2, připojíme síťové napětí a zkontrolujeme napětí na kondenzátoru C1 (asi 12 V) a nabíjecí proudy (100 μA a 1 mA) akumulátoru. Akumulátor necháme asi 30 min. nabít. Pak odpojíme síťové napětí a zkontrolujeme, že siréna vydává přerušovaný zvuk. Sirénu vypneme spínačem S2.

Oživený indikátor nasadíme do provozu a zapneme S2!

Everyday Practical Electronics, leden 1997

Hledač elektrického vedení

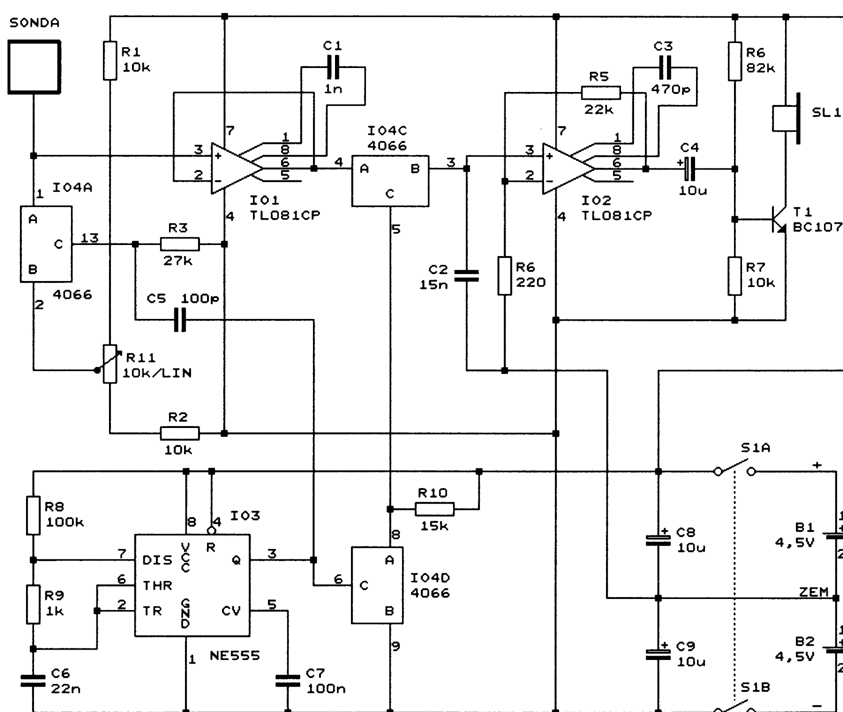
Popisovaný hledač se vyznačuje dobrou citlivostí a nevyžaduje průtok proudu hledaným vedením, postačí, když je na hledaný vodič připojeno fázové napětí. Hledač umožňuje lokalizovat elektrické vedení pod omítkou do hloubky 15 cm nebo zjišťovat místo přerušení vodiče v kabelu.

Schéma hledače je na obr. 12. Elektrické pole, vytvořené hledaným vodičem, se snímá kapacitní sondou. Napětí indukované v sondě se zesiluje zesilovačem náboje s IO1. Zesilovač má „nekonečný" vstupní odpor a jednotkové zesílení. Aby se zabránilo saturaci zesilovače, je kapacita sondy periodicky vybíjena spínačem IO4A. Spínač upíná vstup zesilovače k napětí nastavitelnému trimrem R11, změnou napětí se ovládá citlivost hledače. Spínač IO4A je ovládán taktovacím generátorem s časovačem 555 (IO3). Taktovací kmitočet má také vliv na citlivost hledače, tím je taktovací kmitočet menší, tím je citlivost hledače větší. Výstupní napětí zesilovače náboje je přenášeno dalším spínačem IO4C do nízkofrekvenčního zesilovače s IO2 a tranzistorem T1. Zvuk je reprodukován elektromagnetickým sluchátkem SL1 o impedanci 150 Ω. Operační zesilovače typu IO1 a IO2 TL081CP jsou zřejmě polské výroby a jsou kmitočtově kompenzovány vnějšími kondenzátory C1 a C3. U nás běžně dostupné operační zesilovače typu TL081 mají pevnou vnitřní kmitočtovou kompenzaci, při jejich použití C1 a C3 odpadnou.

Hledač je napájen symetrickým napětím ±4,5 V ze dvou plochých baterií.

Součástky hledače jsou umístěny na desce s plošnými spoji, která je i s napájecími bateriemi vestavěna do skříňky z plastické hmoty. Na spodní stěně skříňky je umístěna snímací sonda zhotovená z proužku plechu o rozměrech 10 x 50 mm.

Před použitím hledače musíme nastavit potenciometrem R11 vhodnou citlivost. Sondu umístíme do vzdálenosti asi 5 cm od vodiče s fázovým napětím (nebo od elektrické zásuvky) a potenciometr nastavíme tak, aby



Obr. 12. Hledač elektrického vedení

bylo ve sluchátku slyšet tón. Pak můžeme hledač prakticky použít. V blízkosti hledaného vedení (na vedení musí být přítomno fázové napětí) bude také slyšet tón, když se od vedení vzdálíme, tón ustane.

Přerušený vodič v kabelu hledáme tak, že na jednotlivé žíly kabelu postupně připojujeme fázové napětí. Pak se vždy pohybujeme okolo kabelu hledačem. V místě, kde je žíla přerušena, tón hledače zmlkne.

Hledač lze s výhodou použít pro vyhledání spálené žárovky v osvětlovací soupravě pro vánoční stromek, ve které jsou žárovky zapojeny do série.

Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 8/1998

Adaptér pro měření vodivosti

Adaptér rozšiřuje měřicí rozsahy běžného číslicového multimetru do oblasti gigaohmů a pikoampérů. Měřený údaj vodivosti je při použití adaptéru velmi stabilní a při měření se neuplatňuje rušení, které se vyskytuje u číslicových multimetrů, přepnutých na rozsah velkých odporů.

Číslicové multimetry měří neznámý odpor R_X tak, že do měřeného rezistoru o odporu R_X zavádějí konstantní proud I_M ze zdroje proudu a voltmetrem s nekonečně velkým vstupním odporem zjišťují úbytek napětí U_X na měřeném rezistoru. Podle Ohmova zákona ($U_X = R_X \cdot I_M$) je napětí U_X přímo úměrné neznámému odporu R_X a údaj voltmetru tak může být interpretován přímo jako velikost neznámého odporu. Měřený rezistor představuje jediný svod, připojený ke vstupu voltmetru (vnitřní odpor zdroje proudu i vstupní odpor voltmetru jsou prakticky nekonečné). Když je odpor rezistoru velmi velký, indukují se snadno do vstupu voltmetru poruchy a síťový brum a údaj voltmetru je nestabilní.

Popisovaný přípravek (obr. 13) neměří neznámý odpor R_X, ale neznámou voldivost G_X. (Vodivost je převrácená hodnota odporu, tj. $G_X = 1/R_X$. Jednotkou vodivosti je 1 Siemens [S], vodivost 1 S má rezistor o odporu 1 Ω, vodivost 1 μS odpovídá odporu 1 MΩ atd.) Na rezistor o neznámé vodivosti G_X se přivádí konstantní napětí U_M a zjišťuje se protékající proud I_X. Podle Ohmova zákona ($I_X = G_X \cdot U_M$) je I_X přímo úměrný vodivosti G_X a údaj ampérmetru tak může být interpretován přímo jako velikost neznámé vodivosti.

Jako ampérmetr se u adaptéru používá vnější voltmetr (číslicový multimetr, přepnutý na měření napětí), kterým se měří úbytek napětí U_X na bočníku R10, vytvořený průtokem proudu I_X bočníkem (podle Ohmova zákona je $I_X = U_X/\text{R10}$). Pro určení neznámé vodivosti tedy platí vztah $G_X = U_X/(U_M \cdot \text{R10})$.

Pokud nás zajímá odpor R_X měřeného rezistoru, přepočítáme ho z naměřené vodivosti G_X podle vzorce $R_X = 1/G_X$ (staré ručkové analogové multimetry řešily tento přepočet zvláštní stupnicí pro měření odporu).

Výhodou měření vodivosti je to, že ke vstupu voltmetru je vždy připojen bočník R10 o odporu 1 MΩ a tak i při měření libovolně malých vodivostí (libovolně velkých odporů) se do vstupu voltmetru neindukují rušivá napětí a měřený údaj je stabilní.

V adaptéru má měřicí napětí U_M velikost 1,0 V. Jako zdroj U_M je použit monolitický zdroj referenčního napětí 1,25 V (IO3). Výstupní napětí z IO3 je zeslabeno na požadovanou velikost 1,0 V nastavitelným odporovým děličem (R2, R3) a přes oddělovací stupeň (IO1) s napěťovým zesílením 1 je vyvedeno na vnitřní vývod konektoru K1. Rezistor, jehož vodivost G_X měříme, se připojuje mezi vnitřní vývod K1 a vnitřní vývod dalšího konektoru K2. K1 i K2 jsou souosé zásuvky BNC, jejich vnější vývody jsou spojeny se zemí a slouží jako stínění. K2 je vstup ampérmetru, kterým se měří proud I_X, protékající měřeným rezistorem. Proud I_X se vede z K2 do bočníku R10 o odporu 1 MΩ. Bočník je zapojen v obvodu záporné zpětné vazby operačního zesilovače IO2. To má tu výhodu, že úbytek napětí na bočníku neovlivňuje velikost měřicího napětí U_M na měřeném rezistoru. Vstupní napěťovou nesymetrii operačního zesilovače IO2 kompenzuje obvod s trimrem R6 a s rezistory R5, R7, R8 a R9. Výstupní napětí IO2 je vyvedeno na svorky J1 a J2, ke kterým se připojuje číslicový multimetr přepnutý na rozsah měření stejnosměrného napětí 200 mV nebo 2 V.

Adaptér je napájen napětím 2x 3 V ze dvou litiových článků (B1, B2). Napájecí napětí se zapíná spínačem S1 a je indikováno LED D1. Napájení je blokováno kondenzátory C1 a C2.

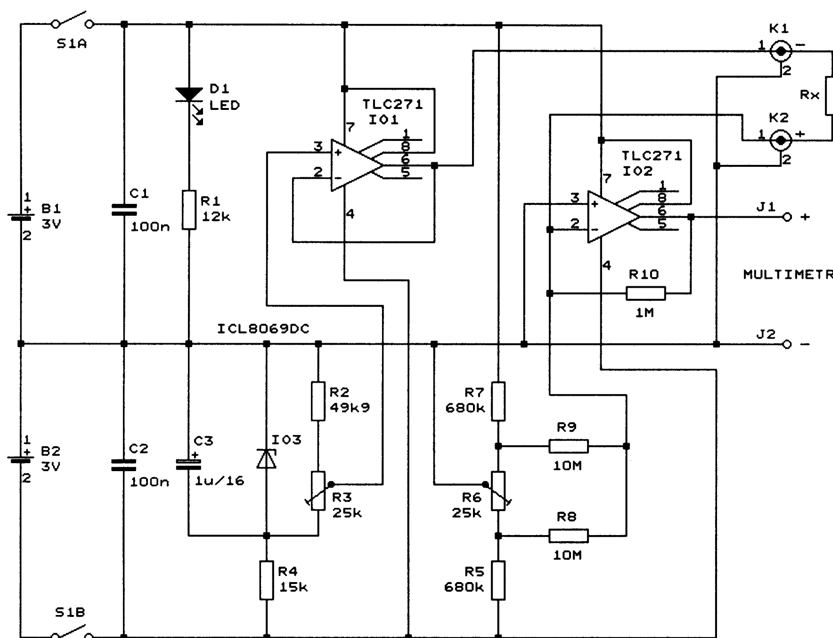
Součástky adaptéru jsou umístěny na malé desce s jednostrannými univerzálními plošnými spoji. Obvody IO1 a IO2 jsou zasunuty v objímkách. Aby se dosáhlo zanedbytelného svodu vstupu ampérmetru, není vývod 2 IO2 zasunut do objímky, ale je u pouzdra narovnán a kouskem drátu vyveden na opěrný pájecí bod s teflonovou izolací. Do tohoto bodu jsou připájeny i vývody rezistorů R8 až R10 a vnitřní vývod konektoru K2. Všechny rezistory jsou s kovovou vrstvou a s tolerancí 1 %, R10 by měl mít toleranci 0,1 %. Odporové trimry jsou precizní víceotáčkové.

Deska s plošnými spoji je vestavěna do ploché skříňky z plastické hmoty. Na horní stěně skříňky jsou umístěny K1, K2, S1 a D1 a otvorem pro šroubovák je přístup k trimru R6. Na boční stěně skříňky jsou zdířky J1 a J2 pro připojení multimetru.

Pro připojení měřeného rezistoru použijeme dvou krátkých kablíků s teflonovou izolací. Na jeden konec každého kablíku připájíme vnitřní vývod vidlice BNC, na druhý konec připájíme krokosvorku. Pro zavedení proudu do konektoru K2 použijeme kroucený pár vodičů s teflonovou izolací. Multimetr nesmíme připojit k výstupu adaptéru stíněným (kaxiálním) kabelem, protože kapacita kabelu by mohla způsobit nestabilitu (kmity) IO2.

Po zapojení adaptéru připojíme multimetr ke konektoru K1 a nastavíme trimrem R3 měřicí napětí U_M = 1, 000 V. Pak multimetr připojíme na svorky J1 a J2 a trimrem R6 nastavíme klidové výstupní napětí adaptéru 0,000 V. Tím je adaptér seřízený.

Adaptérem se měří velmi malé vodivosti rezistorů nebo velmi malé stejnosměrné proudy. Měřený rezistor se připojuje mezi vnitřní vývody konektorů K1 a K2, měřený proud se zavádí mezi vnitřní a vnější vývod konektoru



Obr. 13. Adaptér pro měření vodivosti

K2 (pozor na zničení vstupu IO2, vstup není chráněn!).

Pokud je k J1 a J2 připojen 3,5 místný multimetr s rozsahen 1,999 V, je (jak lze odvodit z výše uvedených vzorců) maximální měřená vodivost (pro plný údaj displeje) 1,999 μS s rozlišením 1 nS a maximální měřený proud je 1,999 μA s rozlišením 1 nA. Na rozsahu 199,9 mV je maximální měřená vodivost 199,9 nS s rozlišením 0,1 nS a maximální měřený proud je 199,9 nA s rozlišením 0,1 nA.

Při použití 4,5 místného multimetru je rozlišení ještě o řád lepší.

Electronics Now, únor 1997

Radiotechnika

Jednoduchý krátkovlnný přijímač „Modell 1054" pro začátečníky

Popisovaný přijímač je moderní variantou audionu (přímozesilujícího přijímače). Přijímač je vybaven ovladatelnou kladnou zpětnou vazbou, která zvětšuje citlivost a selektivitu téměř na úroveň superhetu. Pokud je zpětná vazba nastavena před nasazení oscilací, jsou přijímány stanice AM, po nasazení oscilací lze přijímat i signály CW a SSB.

Přijímač má čtyři vlnové rozsahy. **Rozsah 1** je od 5,9 do 6,4 MHz (rozhlasové pásmo 49 m), **rozsah 2** je od 6,9 do 7,4 MHz (amatérské pásmo 40 m), **rozsah 3** je od 8,5 do 10,2 MHz (od 9,5 do 9,9 MHz je rozhlasové pásmo 31 m, od 10,1 do 10,15 MHz je amatérské pásmo 30 m, na 10,0 MHz je normálový vysílač WWv), **rozsah 4** je od 11,5 do 15,6 MHz (od 14,0 do 14,35 je amatérské pásmo 20 m, od 13,6 do 13,8 MHz je rozhlasové pásmo 21 m, od 15,1 do 15,6 MHz je rozhlasové pásmo 19 m, na 15,0 MHz je normálový vysílač WWv).

Schéma přijímače je na obr. 14. Přijímaný signál z antény je veden přes potenciometr R1 pro regulaci vf citlivosti do vf zesilovače s tranzistorem T1 (J-FET). Zesilovač zvětšuje citlivost přijímače a při rozkmitání audionu potlačuje přenos vf signálu z audionu do antény.

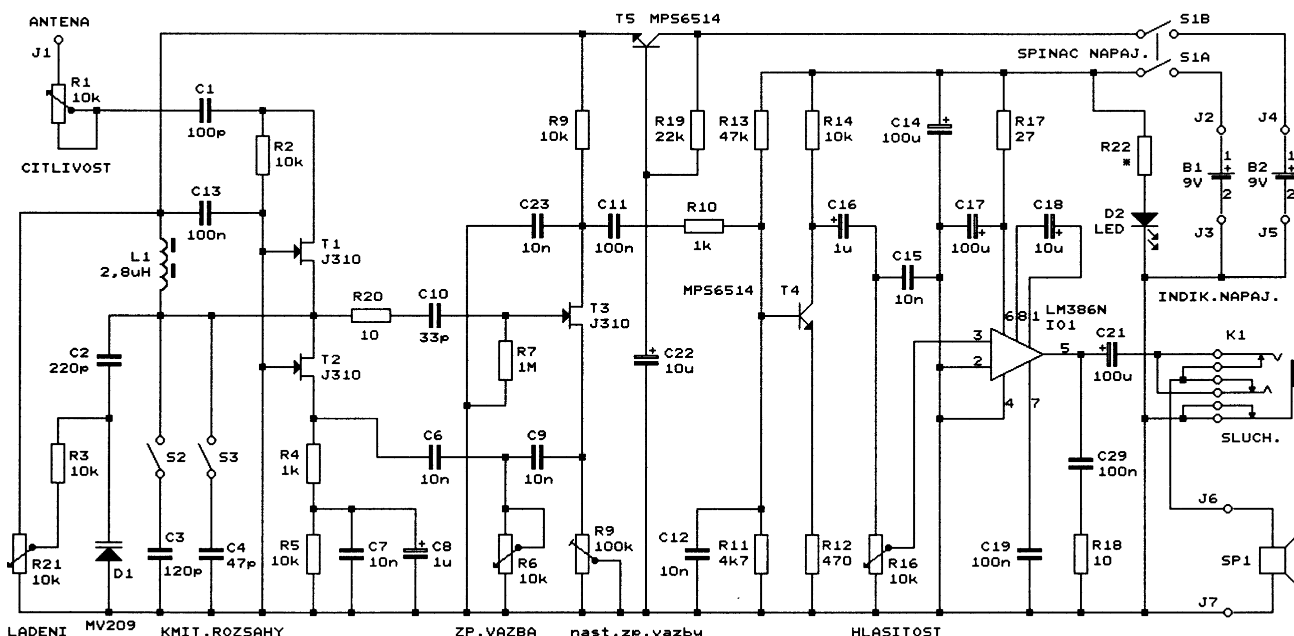
Z vf zesilovače je přijímaný signál veden na paralelní rezonanční obvod *LC*, kterým se přijímač ladí. Cívka L1 rezonančního obvodu má indukčnost 22 μH, je dolaďovací a musí mít co největší činitel jakosti Q. Vhodné je cívku navinout na feritové jádro z mezifrekvenčního transformátoru pro 10,7 MHz z přijímače FM nebo ji navinout jako válcovou (na tělísko o průměru 7 až 10 mm) se šroubovacím železovým nebo feritovým jádrem. Nevhodné jsou běžné „konfekční" tlumivky, protože mají malou jakost a nejsou doladitelné. Rezonanční obvod je laděn varikapem D1. Označení typu varikapu na schématu v původním prameni bylo špatně čitelné a proto je jeho název MV209, uvedený na obr. 14, pravděpodobně chybný. Jedná se však o běžný varikap pro pásmo VHF s kapacitou okolo 30 pF při napětí 3 V, který lze nahradit např. typem KB109 výroby TESLA. Rozsahy přijímaných kmitočtů se přepínají připojováním kondenzátorů C3 a C4 paralelně k rezonančnímu obvodu spínači S2 a S3. Když jsou oba spínače sepnuté, je přepnut rozsah 1, při sepnutém samotném S2 je přepnut rozsah 2, při sepnutém samotném S3 je přepnut rozsah 3, při obou spínačích vypnutých je přepnut nejvyšší rozsah 4. Podle použitého varikapu je nutno upravit meze rozsahů případnou změnou kapacit kondenzátorů C3 a C4 a doladěním cívky L1.

Vlastní audion je tvořen dvojicí tranzistorů J-FET T2 a T3. Kladná zpětná vazba se ovládá potenciometrem R6, trimr R9 vymezuje ovládací rozsah potenciometru.

Demodulovaný nf signál je z výstupu audionu veden přes předzesilovač s tranzistorem T4 a přes potenciometr R16 pro ovládání hlasitosti na výkonový nf zesilovač s IO1 typu LM386N. K výstupu zesilovače je přes konektor K1 pro připojení sluchátek připojen malý reproduktor o impedanci 8 Ω, do kterého zesilovač dodá výkon až 0,3 W. Konektor K1 je vypínací stereofonní zásuvka pro JACK 3,5 mm a je zapojena tak, aby se při zasunutí vidlice sluchátek reproduktor vypnul a obě sluchátka byla spojena paralelně.

Přijímač je napájen ze dvou samostatných baterií o napětí 9 V. Z baterie B1 je napájen výkonový nf zesilovač IO1 a nf předzesilovač, z baterie B2 jsou napájeny vstupní vf obvody přijímače. Napětí baterie B2 je navíc důkladně filtrováno tzv. násobičem kapacity s tranzistorem T5. Použití dvou baterií zabraňuje rozkmitání přijímače vlivem zpětné vazby přes napájecí obvody (zvláště při zvětšení vnitřního odporu baterií při jejich vybití) a u přístroje s tak velkým ziskem je nutností.

Přístroj lze napájet i ze sítě, při použití stabilizátoru 7809 by snad bylo možno obě větve napájení spojit. Pokud by přijímač kmital, bylo by nutné napájecí napětí důkladně zablokovat nebo každou větev napájet zvláštním síťovým zdrojem (adaptérem).



Obr. 14. Jednoduchý krátkovlnný přijímač „Modell 1054" pro začátečníky

Součástky jsou umístěny na desce o rozměrech asi 120 x 100 mm s jednostrannými plošnými spoji, která je vestavěna do nízké kovové skříňky.

Přijímač je dodáván (v BRD) jako stavebnice.

funk 5/98

Aktivní přijímací anténa pro amatérská pásma 160 a 80 m

Aktivní anténa je tvořena kovovým anténním prutem o délce 1,5 m, který je doplněn laděným zesilovačem, přeladitelným v pásmu 1,5 až 5 MHz. Výstup zesilovače má impedanci 50 Ω, takže signál z antény lze přenášet do přijímače anténním svodem (koaxiálním kabelem) libovolné délky. Od přijímače je nutno vést do zesilovače zvláštními vodiči napájecí a ladicí napětí.

Aktivní anténa se instaluje do místa, kde je silný a nerušený signál, nejlépe na půdu nebo na střechu.

Úkolem zesilovače aktivní antény není pouze zesílit přijímaný signál, ale především přizpůsobit impedanci anténního prutu, která je velká a má kapacitní charakter, charakteristické impedanci 50 Ω koaxiálního kabelu. Kabel umožňuje odvést signál z antény, umístěné na výhodném místě, do vzdáleného přijímače.

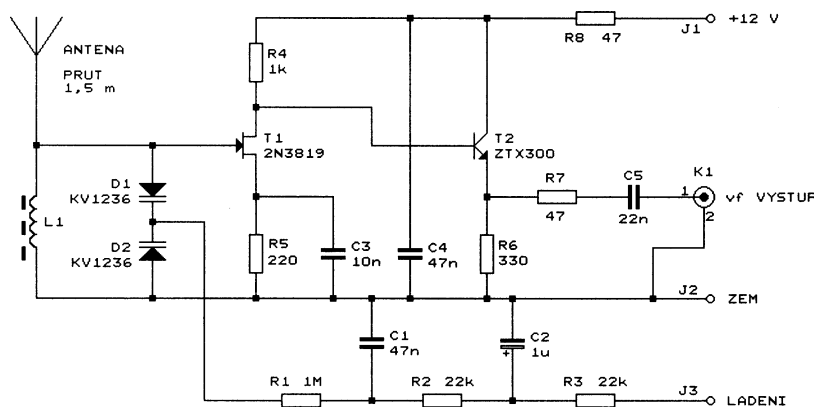
Schéma aktivní antény je na obr. 15. Anténní prut je přímo připojen k „živému" konci rezonančního obvodu, tvořeného cívkou L1 a dvojicí antisériově zapojených varikapů D1 a D2. Cívka je typu Toko KANK3333R a její indukčnost není v původním prameni uvedena. Cívka je navinuta na komůrkové kostřičce z plastické hmoty s válcovým šroubovacím feritovým jádrem a je vestavěna ve stínicím krytu o rozměrech 10 x 10 mm. Pokud odhadneme maximální ladicí kapacitu 150 pF, vychází pro minimální přijímaný kmitočet 1,5 MHz indukčnost cívky L1 asi 75 μH.

Použité varikapy D1 a D2 jsou tzv. varikapy AM s maximální kapacitou asi 300 pF a místo uvedeného typu lze pravděpodobně použít i varikapy BB112, KB113 apod. Ladicí napětí pro varikapy, proměnné v rozmezí od +1 do +9 V, je od rezonančního obvodu odděleno rezistorem R1 a je důkladně filtrováno dvěma články R3, C2 a R2, C1.

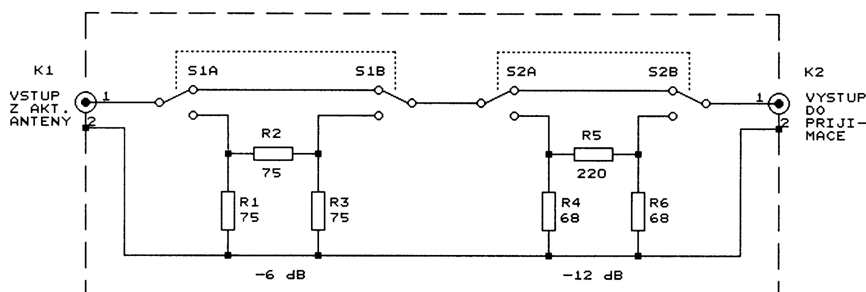
Z rezonančního obvodu je vf signál veden na elektrodu G tranzistoru T1 typu J-FET, který pracuje v zapojení se společnou elektrodou S. Tranzistor T1 má velmi velkou vstupní impedanci a prakticky nezatěžuje rezonanční obvod. Napěťové zesílení T1 je řádu jednotek.

Za T1 je zařazen emitorový sledovač s bipolárním tranzistorem T2. Sledovač zmenšuje výstupní impedanci tranzistoru T1 na velikost asi 50 Ω, potřebnou pro přizpůsobení koaxiálního kabelu. Z emitoru T2 je je vf signál vyveden přes přizpůsobovací rezistor R7 a oddělovací kondenzátor C5 na výstupní konektor K1 (zásuvka BNC).

Typy tranzistorů, uvedené na obr. 15, lze nahradit běžnějšími BF245A nebo BF256A apod. na místě T1 a BF959, BFR90 apod. na místě T2.



Obr. 15. Aktivní přijímací anténa pro amatérská pásma 160 a 80 m



Obr. 16. Útlumový článek pro aktivní anténu

Zesilovač aktivní antény je napájen napětím 12 V, které je filtrováno článkem R8, C4. Odběr napájecího proudu je menší než 30 mA, pro napájení je vhodné použít síťový zdroj se stabilizovaným výstupním napětím.

Zesilovač aktivní antény je vestavěn do skříňky z plastické hmoty, na kterou je připevněna anténní tyč, konektor K1 pro připojení anténního svodu a vícepólový konektor pro připojení napájecího a ladicího napětí. Konstrukci skříňky přizpůsobíme zamýšlenému umístění aktivní antény (vodotěsnost).

Aktivní anténu musíme doplnit další skříňkou, umístěnou u přijímače, do které vestavíme stabilizovaný napájecí zdroj a stabilizovaný zdroj ladicího napětí s ladicím potenciometrem.

Při oživování je nutno pomocí vf signálního generátoru a osciloskopu nastavit ladicí rozsah rezonančního obvodu a zkontrolovat průchod signálu zesilovačem. Ladicí rozsah nastavíme změnou indukčnosti cívky L1 a případně i úpravou mezí ladicího napětí varikapů.

Pokud je signál z aktivní antény příliš silný a zahlcuje vstupní obvody přijímače, zařadíme mezi anténní svod a vstup přijímače odporový útlumový článek s útlumem přepinatelným v rozmezí např. 0 až 18 dB v krocích po 6 dB.

Příklad zapojení vhodného útlumového článku je na obr. 16. S1 a S2 jsou dvoupólové páčkové přepínače, rezistory použijeme s kovovou vrstvou s tolerancí 1 %, konektory K1 a K2 jsou zásuvky BNC. Vývody rezistorů R1, R3, R4 a R6 co nejvíce zkrátíme, aby měly malou parazitní indukčnost. Útlumový článek vestavíme do stíněné (kovové) krabičky.

Everyday Practical Electronics, září 1997

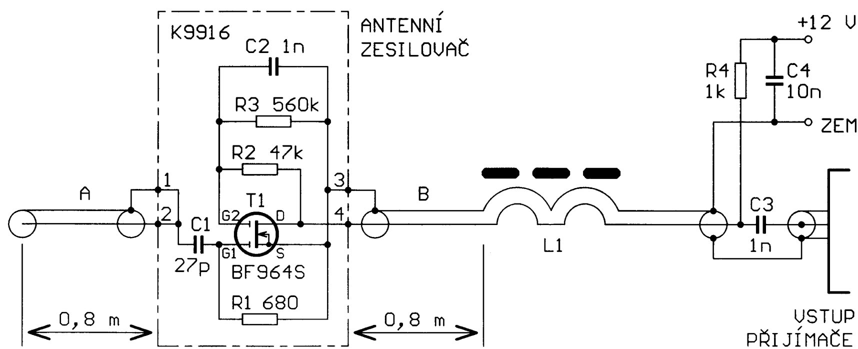
Aktivní anténa pro FM rozhlas

Jednoduchý způsob, jak zlepšit příjem rozhlasu FM v pásmu VKV, je použít popsanou „pokojovou" aktivní anténu. Aktivní anténa je levná a přitom poskytuje příjem v jakosti, která odpovídá víceprvkové „venkovní" anténě.

Zapojení aktivní antény je na obr. 17. Anténa je tvořena půlvlnným dipólem, složeným ze dvou čtvrtvlnných úseků A a B (každý o délce 0,8 m) koaxiálního kabelu. Koaxiální kabely jsou použity z konstrukčních důvodů, z hlediska antény slouží jako prosté vodiče.

Mezi napájecí svorky dipólu je zapojen zesilovač s dvouhradlovým tranzistorem MOS-FET (T1) v zapojení se společnou elektrodou S. Uvedený typ tranzistoru lze pravděpodobně nahradit libovolným VHF/UHF dvouhradlovým tranzistorem MOS-FET (KF907, BF964 apod.).

Výstupní signál je z anténního zesilovače veden do přijímače koaxiál-



Obr. 17. Aktivní anténa pro FM rozhlas

ním kabelem, jehož úsek B je použit jako část dipólu. Úsek B je oddělen od zbytku kabelu cívkou L1, která je vytvořena navinutím 8 závitů kabelu na feritovou tyčku o průměru 5 až 15 mm a o délce asi 55 mm (vhodná je např. anténní feritová tyčka z vyřazeného přijímače AM). Úsek B má mít délku 0,8 m, tzn., že cívka musí být umístěna ve vzdálenosti 0,8 m od konce kabelu, který je připojen k anténnímu zesilovači. Část kabelu mezi cívkou L1 a přijímačem může mít libovolnou délku.

Anténní zesilovač je napájen stejnosměrným napětím 12 V, které se do zesilovače přivádí koaxiálním kabelem směrem od přijímače. Napájecí napětí se zavádí do kabelu v místě přijímače oddělovacím členem se součástkami R4, C3, C4. Napájecí zdroj (nejlépe síťový adaptér) o napětí 12 V se připojuje mezi svorky ZEM a +12 V. Anténní zesilovač lze napájet i napětím, vyvedeným z připojeného přijímače FM. Anténní zesilovač odebírá proud asi 5,5 mA. Pokud poskytuje napájecí zdroj větší napětí než 12 V, zvětšíme přiměřeně odpor rezistoru R4. Např. při napájecím napětí 15 V je nutno zvětšit odpor rezistoru R4 na 1,5 kΩ.

Součástky anténního zesilovače jsou umístěny na malé desce s plošnými spoji. Obrazec spojů a rozmístění součástek na desce je na obr. 18. Koaxiální kabely jsou mechanicky upevněny k desce plechovými příchytkami a jejich stínicí obal je přitlačen nebo připájen k obdélníkovým ploškám mědi (které pocínujeme), umístěným podél užších stran desky. Jak již bylo uvedeno, koaxiální kabel A má délku 0,8 m. Desku se zesilovačem zakryjeme malou krabičkou z plastické hmoty.

Součástky členu pro zavedení napájecího napětí do kabelu u přijímače jsou namontovány „vzdušně" také do malé krabičky z plastické hmoty.

Aktivní anténu zavěšujeme v bytě ve svislé poloze za volný konec koaxiálního kabelu A. Nejvýhodnější je zavěsit anténu na záclonovou tyč u okna, kde je nejsilnější signál. Konec kabelu A můžeme stisknout do skřipce, který drží záclonu.

Seznam součástek

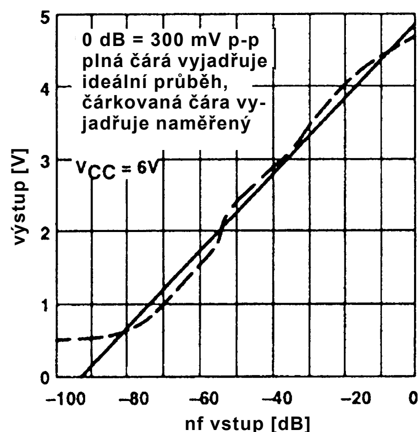
R1	680 Ω, miniaturní
R2	47 kΩ, miniaturní
R3	560 kΩ, miniaturní
R4	1 kΩ, miniaturní
C1	27 pF, keram.
C2, C3	1 nF, keram.
C4	10 nF, keram.
T1	BF964S (viz text)

feritová tyčka (viz text)
koaxiální kabel 75 Ω
deska s plošnými spoji č. K9916

Radioelektronik Audio-HiFi-Video, 6/1998

Měřič úrovně vf signálu s NE604A

Výstup RSSI obvodu NE604A umožňuje stavbu citlivého měřiče úrovně s velkým dynamickým rozsahem. I když v původním prameni je uvedena šířka pásma měřiče 100 Hz až 10 kHz, není důvod, proč by (po vypuštění C5) měřič nepracoval v plné šířce pásma obvodu NE604A, tj. do 15 MHz. Je však možné, že na vyšších kmitočtech se bude průběh převodní charakteristiky měřiče lišit od průběhu na akustických kmitočtech.



Obr. 19. Převodní charakteristika měřiče úrovně vf signálu

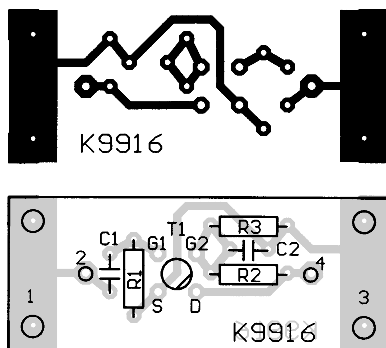
Minimální zpracovatelné vstupní vf napětí je 10,5 μV, dynamický rozsah měřiče je 80 dB. Při napájecím napětí 6 V má měřič spotřebu pouze 5 mA, je proto vodný i pro napájení z baterie.

Převodní charakteristika měřiče (závislost výstupního ss napětí [V] na vstupní úrovni [dB] vf signálu) při napájecím napětí V_{CC} = +6 V je na obr. 19. V pásmu 100 Hz až 10 kHz je v celém dynamickém rozsahu 80 dB chyba převodu menší než ±1,5 dB.

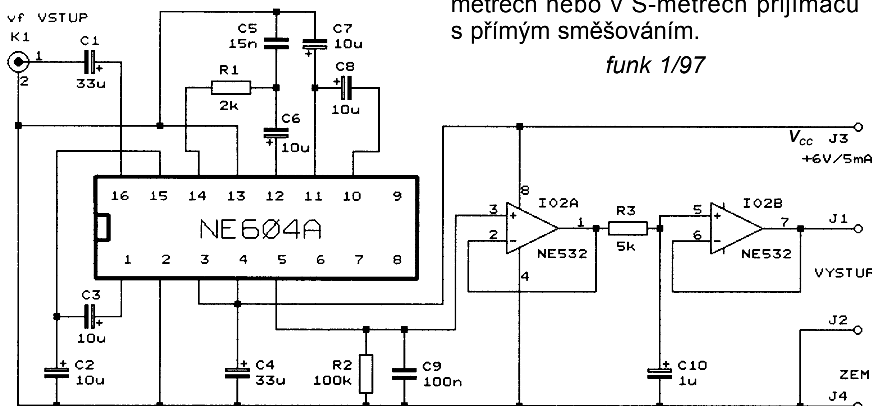
Schéma měřiče je na obr. 20. Vf signál se přivádí z K1 přes vazební kondenzátor C1 přímo na vstup obvodu NE604A (IO1). Vstupní impedance obvodu je asi 50 kΩ. Vstupní mezivrcholové (p-p) napětí může být max. 300 mV, silnější signály je nutno zeslabit odporovým děličem. K obvodu jsou připojeny pouze nejnutnější vazební a blokovací součástky. Proud z výstupu RSSI obvodu NE604A vytváří na zatěžovacím rezistoru R2 výstupní napětí, které se vede přes oddělovací zesilovač IO2A se zesílením 1 a přes filtr R3, C10 a IO2B se zesílením rovněž 1 na výstupní svorky J1 a J2 měřiče. K výstupu můžeme připojit ručkové měřidlo, sloupcový indikátor, číslicový voltmetr apod.

Měřič úrovně nalezne použití ve spektrálních analyzátorech, ve VU-metrech nebo v S-metrech přijímačů s přímým směšováním.

funk 1/97



Obr. 18. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na desce aktivní antény pro FM rozhlas



Obr. 20. Měřič úrovně vf signálu

(Dokončení ze str. 2)

Hans Christian Oersted (1777 - 1851) zveřejnil roku 1820 své poznatky o elektromagnetickém poli. Když si Ampére toto pojednání přečetl, vrhl se stejně jako mnoho dalších tehdejších učenců na zkoumání tohoto jevu. Ampérovi však trvalo pouhý týden, aby náhodně zjištěný jev prozkoumal a přišel na jeho zákonitosti. Ještě téhož roku uveřejnil své „Ampérovo pravidlo“, dnes běžně známé jako pravidlo pravé ruky, o vztahu mezi směrem protékajícího proudu a směrem magnetického pole, a zjistil také změny vzájemného působení mezi dvěma vodiči protékanými proudem, které označil za dynamické vlivy elektřiny.

Vycházeje z těchto objevů, Ampér předvedl 2. října francouzské akademii věd na místě, kde Samuel Thomas von Sömmering (1755 - 1830) zkonstruoval svůj elektrochemický telegraf, jiný přístroj. U něj 30 magnetek a 60 vodičů k nim představovalo první elektromagnetický telegraf na světě. Byl sice funkční, ale pro přílišnou technickou náročnost (vodiče) se v praxi nemohl uplatnit.

Ve spolupráci s Jacquesem Babinetem (1794 - 1872) objevoval postupně Ampére další jevy na principu elektromagnetismu. V roce 1822 zkonstruoval první elektromagnetickou cívku. Roku 1824 byl jmenován profesorem experimentální fyziky na Collége de France, ale i tam měl prostředky na financování svých důležitých pokusů omezené a musel šetřit. Přesto všechno v letech 1824-1826 na základě svých pokusů vypracoval prvou základní teorii elektromagnetismu. Pokračoval ve své práci neúnavně až do smrti. Zemřel 10. června 1836 na služební cestě do Marseille. Na památku jeho nesmírných zásluh byla pojmenována jednotka elektrického proudu Ampér.

Michael Faraday

V různé literatuře se čas od času dočtete jako zajímavost nezaručenou zprávu, kterou můžeme spíše brát jako anekdotu, že anglický fyzik Michael Faraday nosil při sobě stále tyčový magnet, ovinutý měděným drátem. Ať je to pravda nebo ne, jedná se v každém případě o mimořádnou osobnost, které lze přičíst největší zásluhy za poznání vazeb mezi elektrickým proudem a magnetismem a za získávání elektrického proudu pomocí magnetismu.

Narodil se 22. září 1791 jako třetí dítě podkováře v Newington Butts u Londýna, takže rodiče mu nemohli vzhledem ke svým špatným majetkovým poměrům zajistit nějaké dobré školní vzdělání. Naopak, již od mládí musel rodině pomáhat k obživě, ve dvanácti letech již pracoval jako poslíček a o rok později se dostal do učení na knihtiskaře.

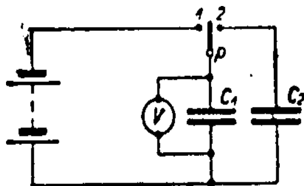
Šťastnou náhodou se dostal k možnosti navštěvovat večerní přednášky chemika Humpry Davyho (1778-1829) na londýnském Královském institutu, který byl založen roku 1799. Vlastním přičiněním se pak mohl Faraday v roce 1813 stát pomocníkem v Davyho laboratoři a tan jej pak bral na své cesty po Evropě. Velmi intenzivním samostudiem se Faraday natolik zdokonalil, že to přimělo jeho učitele, aby jej od roku 1815 bral jako společníka i pro rozdělování odměn za řešení různých problémů. V roce 1824 se stal členem Královského institutu a objevil, pracuje prakticky bez oddechu, benzol a vzápětí byl tento hloubavý vědec jmenován ředitelem laboratoře Královského institutu, pak profesorem a po Davyho smrti pracoval dokonce jako prezident Královského institutu.

Tím měl možnost seznámit se i s jinými přírodovědními obory než byla chemie, které se do té doby věnoval. Jakmile se blíže seznámil s elektřinou, začal ihned s výzkumy i v této oblasti. V roce 1832 objevil princip elektromagnetické indukce. To byl základ pozdějších poznatků, na jejichž základě můžeme dnes elektřinu považovat za jeden ze základních energetických zdrojů. Následovaly objevy chemických vlivů elektrického proudu, vědecké vysvětlení pro vznik elektromotorické síly, zavedení pojmu „pole“ a „dielektrikum“.

K dalším úspěchům můžeme zařadit otáčení polarizační roviny světla v magnetickém poli a objev diamagnetismu v roce 1845. (Diamagnetické látky mají $\mu < 1$ a $\kappa < 0$ a obě tyto veličiny jsou nezávislé na intenzitě magnetického pole. Paramagnetické látky mají $\mu > 1$ $\kappa > 0$ a obě veličiny jsou rovněž na intenzitě magnetického pole nezávislé. Feromagnetické látky mají $\mu >> 1$ a $\kappa >> 0$ a obě veličiny jsou na magnetickém poli silně závislé.)

Faradayovy práce měly široký záběr a lze říci, že svými poznatky a objevy posunul vědu o velký kus dopředu, více, než si ještě dnes uvědomujeme. Jeho práce nebyla jeho současníky doceňována, spíše byl pokládán za fantastu. Když si např. tehdejší ministerský předseda prohlížel některé přístroje v jeho laboratoři, u dynama, které již tehdy vyrábělo elektrický proud, se zeptal, k čemu by to mohlo být dobré. Faraday mu tehdy odpověděl, že neví, ale že určitě to vláda zdaní...

Faraday zemřel 25. srpna 1867 v Hampton Court. Mezinárodním oceněním jeho zásluh o poznání elektromagnetických jevů bylo pojmenování jednotky elektrické kapacity jeden Farad.



Faradayva metoda měření kapacity kondenzátorů. Neznámá kapacita C2 (vpravo) se srovnává se známou C1. Pokud je přepínač p v poloze 1, nabije se kondenzátor C1 na napětí E. Po přepnutí p do polohy 2 se napětí rozdělí na oba kondenzátory a zmenší se na velikost e. Požadovaný výsledek (kapacita C2) se spočítá podle rovnice C2 = C1·(E - e)/e

Georg Simon Ohm

Ohm se narodil 16. března 1789 v Erlangenu, v Bavorsku. Tam také studoval matematiku a fyziku. Uplatnil se jako učitel těchto předmětů v Nidau poblíž Bernu. Postupně pak učil Neuchatelu, Bambergu a Kolíně nad Rýnem, kde se stal na škole ředitelem. V roce 1826 přijal místo na válečné škole v Berlíně a v roce 1833 se stal profesorem na polytechnice v Norimberku. Posledních pět let prožil v Mnichově jako konzervátor knihovny akademie věd a vědecký člen telegrafní správy. Zemřel 6. ledna 1854.

V roce 1826 publikoval ve Schweigger's Journal poznatky o zákonech elektrické vodivosti. Prakticky si vše ověřoval pomocí termočlánků. Vytvořil též matematickou teorii galvanických článků, kterou publikoval o rok později. Mimoto se zabýval akustikou a interferencí světla.

V roce 1841 mu byla za zásluhy o rozvoj vědy udělana Copleyova medaile, a elektrotechnický kongres, který se v roce 1881 sešel v Paříži, nazval jednotku elektrického odporu „ohm“. Bohužel, dodnes nevíme, kdy přesně svůj základní elektrotechnický zákon poprvé formuloval. Navíc byl ve své době přehlížen a prvenství jeho objevu zákonitosti mezi proudem, napětím a odporem bylo přičítáno Cavendishovi, který jej údajně znal, ale nepublikoval. Teprve poté, co byl uznán v Anglii a přijat tam za člena královské vědecké společnosti, uznali jeho práce i v Německu.

Literatura

[1] *Gliozzi, M.:* Historie fyziky. Moskva 1970.

[2] *Novák, V.:* O magnetismu a elektřině. J. Otto, Praha b.r.

[3] *Netoliczka, E.:* Illustrierte Geschichte der Elektricität. Wien 1886.

Ing. Jiří Peček, OK2QX

Oprava článku „Barevná hudba“ z KE 3/1999

V KE 3/1999 na str. 33 jsou na obr. 43 a obr. 44 chybně spojeny C2, R10 a R11 se zemí, galvanicky spojenou se sítí, zatímco správně mají být spojeny se zemí předzesilovače, tj. se záporným pólem kondenzátoru C55.

Autor i redakce se čtenářům omlouvají.